

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

DÉTERMINATION D'UN PHÉNOTYPE DE FRAGILITÉ
PHYSIQUE CHEZ DES FEMMES ÂGÉES DE 60 ANS ET PLUS

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN KINANTHROPOLOGIE

PAR
MARTINE VÉZINA

MARS 2011

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Remerciements spéciaux à tous ceux qui ont permis que je puisse entreprendre des études de 2^{ième} cycle. J'ai été entourée de personnes formidables, qui par leurs conseils, ont contribué à la rédaction de ce mémoire. Merci à mon directeur de recherche, le D^r Mario Leone et à mon codirecteur, le D^r Alain-Steve Comtois, qui m'ont énormément aidé lors de cette grande aventure. Ils m'ont consacré beaucoup de leur temps et je me compte chanceuse d'avoir pu travailler avec eux. Je voudrais également remercier le D^r Louis Bherer pour m'avoir accueillie dans son laboratoire à l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal. Je tiens aussi à remercier ma famille et tout particulièrement mes parents, pour leur soutien financier pendant toutes ces années d'études. Sans vous, je n'aurais jamais pu faire tout cela. Pour terminer, un grand merci à mon mari Kévin. Il m'a supporté dans mes études et il a été d'une patience incroyable.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	III
LISTE DES FIGURES.....	VII
LISTE DES TABLEAUX	IX
LISTE DES ABRÉVIATIONS	XI
RÉSUMÉ.....	XIII
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
REVUE DE LA LITTÉRATURE	5
1.1 Concept de fragilité	5
1.2 La sarcopénie	7
1.3 La capacité fonctionnelle.....	8
1.4 L'évaluation de la capacité fonctionnelle	14
1.5 Caractéristiques principales des tests d'évaluation de la capacité fonctionnelle	14
CHAPITRE II	
MÉTHODOLOGIE.....	23
2.1 Les sujets : Le recrutement des participants	23
2.2 Critères de sélection	23
2.3 Critères d'exclusion.....	24
2.4 Variables dépendantes et indépendantes	24
2.5 Les hypothèses de recherche.....	26
2.6 L'hypothèse nulle.....	26
2.7 Les limitations.....	26
2.8 Procédures	27
2.9 Analyses statistiques	33
CHAPITRE III	
RÉSULTATS	35
CHAPITRE IV	
DISCUSSION.....	53

CHAPITRE V	
CONCLUSION.....	57
ANNEXE A	
Berg balance test (BBT).....	61
ANNEXE B	
Physical Performance Test (PPT)	65
ANNEXE C	
Physitest Canadien Normalisé (PCN)	69
ANNEXE D	
Test de Tinetti	77
ANNEXE E	
Eurofit for adults	83
ANNEXE F	
Romberg Test	89
ANNEXE G	
Batterie de tests UQAM-YMCA	93
ANNEXE H	
Recrutement.....	105
ANNEXE I	
Entrevue téléphonique.....	109
ANNEXE J	
Questionnaire sur la capacité fonctionnelle et les habitudes de vie chez les 55 ans et plus ..	113
CHAPITRE VI	
BIBLIOGRAPHIE.....	117

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Évolution et projection du phénomène de vieillissement au Québec entre 1981 et 2026.....	2
----------	--	---

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1	Caractéristique du syndrome de fragilité chez la personne âgée selon Fried et Watson (1998).....	5
Tableau 1.2	Exemples d'activités de base de la vie quotidienne, d'activités utilitaires et d'activités avancées selon Spirduso (1995).....	9
Tableau 1.3	Éléments clés de l'évaluation et de la prescription d'activités physiques selon la capacité fonctionnelle de la personne âgée.....	11
Tableau 1.4	Caractéristiques de certaines batteries de tests d'évaluation de la capacité fonctionnelle fréquemment utilisées dans les études sur le vieillissement.....	13
Tableau 3.1	Moyennes (M), écarts-types (É.T.) et niveau de signification (SIG) pour chacune des variables mesurées en fonction du niveau de fragilité chez des femmes de plus de 60 ans.....	36
Tableau 3.2	Corrélations intra-classes et indices α de Cronbach entre les variables de classement de fragilité (Fra-Fi, Fra-UY, Fra-PPT, Fra-Q) et les variables compilées (UY-Tot, PPT-Tot, Q-Tot).....	38
Tableau 3.3	Corrélations de Spearman (r) entre les variables, démographiques et les critères de classification fonctionnelle en fonction des résultats de chacun des tests de la batterie de tests UY-T.....	40
Tableau 3.4	Corrélations de Spearman (r) entre les variables anthropométriques, démographiques et les critères de classification fonctionnelle en fonction des questions provenant du questionnaire Q-T chez des femmes de plus de 60.....	42
Tableau 3.5	Corrélations de Spearman (r) entre les questions au questionnaire Q-T et les variables fonctionnelles de la batterie de tests UY-T chez des femmes de plus de 60 ans.....	44
Tableau 3.6	Matrice factorielle après rotation varimax avec normalisation de Kaiser par la méthode d'extraction par maximum de vraisemblance (maximum likelihood) pour l'ensemble des variables de la batterie de tests UY-T.....	47
Tableau 3.7	Analyse factorielle, mesure de l'indice d'adéquation de la solution factorielle (KMO) et test de sphéricité de Bartlett à partir de la batterie de tests UY-T.....	49

Tableau 3.8	Analyses discriminantes à partir de la batterie UY-T et de la batterie PPT-T en fonction des 4 méthodes de classifications de la fragilité chez des femmes de plus de 60 ans (Fra-Fi; Fra-UY-T; Fra-PPT; Fra-Q).....	51
-------------	--	----

LISTE DES ABRÉVIATIONS

Ballon	Test d'équilibre du ballon
Chaise	Test de la chaise assis-debout
Cir-H	Circumduction horizontale
Cir-V	Circumduction verticale
C-Taille	Circonférence de la taille
Éq-YF	Test d'équilibre yeux fermés
Éq-YO	Test d'équilibre yeux ouverts
Escalier	Test de la marche d'escalier
Fl-Ép	Test de flexion des épaules
Fl-Tr	Test de flexion du tronc
Force/P	Test de force de préhension/poids
Force-T	Test de force de préhension totale
Fra-Fi	Fragilité finale
Fra-PPT	Fragilité PPT
Fra-Q	Fragilité questionnaire
Fra-UY	Fragilité UQAM-YMCA
IMC	Indice de masse corporel
Lim-PPT	Limitations PPT
Lim-Q	Limitations questionnaire
Lim-UY	Limitations UQAM-YMCA
M-6min	Test de marche de 6 minutes
PPT-Tests	Batterie de tests « Physical Performance Test »
PPT-Tot	PPT total
Q-Tot	Questionnaire total
Rot-Tr	Test de rotation du tronc
Scol	Scolarisation
S-Sq	Test de semi-squat
UY-Q	Questionnaire UQAM-YMCA
UY-Tests	Batterie de tests UQAM-YMCA
UY-Tot	UQAM-YMCA total

VBAA

Test de vitesse de bras avant-arrière

VBL

Test de vitesse de bras latérale

RÉSUMÉ

Le but de ce mémoire de maîtrise est de prouver que la batterie de test UY-T est un instrument valide et fidèle pour évaluer le niveau de fragilité des femmes vieillissantes. Nous vous démontrerons comment cette nouvelle batterie de tests peut dépister le niveau de fragilité des adultes vieillissants. Par sa simplicité, cette batterie de tests risque d'intéresser tous les types d'intervenants du domaine de la santé, intéressés par les impacts du vieillissement physique de la population. Découvrez comment la batterie de tests UY-T est, à plusieurs égards, plus performante que le traditionnel PPT, considéré encore aujourd'hui comme le « golden standard » dans le domaine de l'évaluation de la capacité fonctionnelle chez l'adulte vieillissant. Elle se démarque par le fait de pouvoir quantifier objectivement la performance fonctionnelle à partir de tests quantitatifs qui facilite l'appréciation des progrès par une comparaison directe des résultats lors de 2 évaluations successives. Avec cet outil, nous serons en mesure d'établir un plan d'action pour la personne concernée, afin qu'elle reçoive les services appropriés comme un programme d'entraînement physique qui permettrait d'améliorer et/ou maintenir leurs capacités fonctionnelles.

Mots clés : fragilité, capacité fonctionnelle, batterie de tests, adulte vieillissant

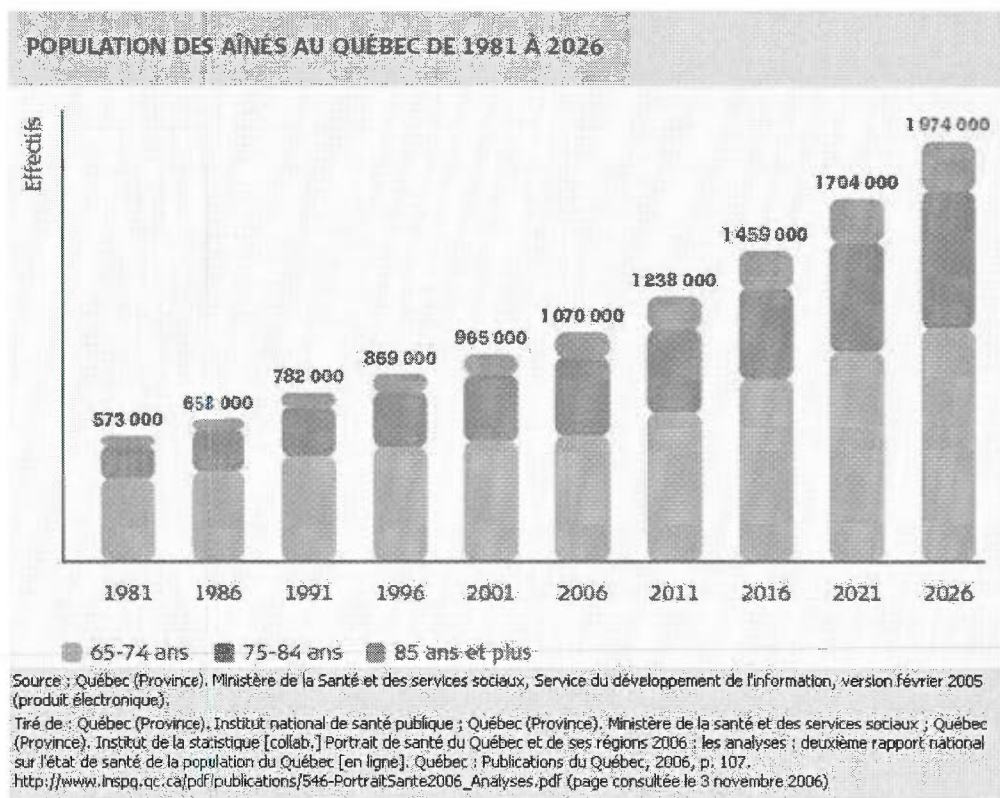
INTRODUCTION

Au cours du processus de vieillissement, les fonctions physiologiques ont tendance à décliner avec le temps. Selon certaines observations, ce processus tend à s'accélérer davantage à partir de l'âge de 60 ans (Brown, et al., 2000). Dans ces circonstances, on peut raisonnablement établir que la limite inférieure marquant le début de la phase accélérée de vieillissement se situe vers l'âge de 60 ans. Dans le langage populaire, ce segment de la population est souvent qualifié par le terme « aînés ».

Lorsqu'un aîné présente une ou plusieurs déficiences physiologiques, cette personne peut être considérée comme étant physiquement fragile. La fragilité selon Lebel se définit comme étant un concept dynamique et donc réversible, qui représente « le risque qu'a une personne âgée, à un moment de sa vie, de développer ou d'aggraver des limitations fonctionnelles ou des incapacités, étant donné les effets combinés de déficiences et de facteurs modulateurs » (Lebel, 1999). La fragilité n'est pas nécessairement causée par une pathologie dont l'étiologie est connue (Parkinson, arthrite, ostéoporose par exemple). Le simple fait de voir ses capacités diminuées suite à une longue période de sédentarité (ce qui n'est pas une pathologie en soit) est suffisant pour conclure en la présence de signes de fragilité.

La fragilité est un phénomène préoccupant dans notre société. Comme le démontre la figure 1, la population de personnes âgées est en constante augmentation en Amérique du Nord. Il est logique de croire, qu'avec l'avancé en âge de ce segment de la population, les personnes âgées fragiles seront de plus en plus nombreuses dans un avenir rapproché. Afin de réduire au maximum l'état de fragilité d'une personne âgée et de préserver leur autonomie le plus longtemps possible, il faut mettre sur pied un plan d'intervention. Celui-ci devra comprendre des outils d'évaluation de la capacité fonctionnelle qui permettront d'une part de dépister précocement les personnes à risque et, d'autre part, de prévoir un plan d'intervention qui permettra d'améliorer, ou à tout le moins, de freiner les manifestations de fragilité.

Figure 1 Évolution et projection du phénomène de vieillissement au Québec entre 1981 et 2026



Dans la littérature scientifique, il existe peu de tests mesurant le niveau de fragilité des personnes âgées. Parmi les rares tests existants, la plupart n'évalue qu'un nombre limité de déterminants de la capacité fonctionnelle et souvent à partir d'une échelle d'appréciation subjective (Berg et al., 1992; Fried et al., 2001; Jones et al., 2004; Rikli & Jones, 1999). Cependant, une équipe de chercheurs québécois a récemment développé et validé une batterie de tests quantitatifs mesurant la capacité fonctionnelle chez la population des 55 ans et plus (Leone et al., 2007; Kalinova & Leone, 2009).

Compte tenu des caractéristiques de cette batterie de tests, il apparaît intéressant de vérifier si ce nouvel outil permettra de dépister de façon précoce les signes de fragilité. De plus, cette batterie d'épreuves est l'une des plus complètes actuellement disponibles dans la littérature. Elle mesure non seulement la capacité fonctionnelle des membres inférieurs (tel est le cas de la plupart des batteries de tests d'évaluation de la capacité fonctionnelle), mais elle porte également une attention particulière aux membres supérieurs, caractéristique rarement considérée par les autres batteries de tests. Nous disposons alors d'un instrument objectif et précis qui permet à plusieurs catégories de spécialistes d'intervenir plus efficacement dans leur travail (kinésiologues, physiothérapeutes, ergothérapeutes, etc.

La batterie de tests UQAM-YMCA a été validée, elle est fidèle et a été testée chez plus de 300 personnes âgées de 55 ans et plus ayant un vieillissement normal. Le but de cette recherche est de vérifier si cette batterie de tests permet de discriminer les personnes fragiles des non fragiles et ainsi contribuer à l'arsenal des outils de dépistage des personnes à risque de le devenir. De par sa composition, nous pensons que la batterie UQAM-YMCA peut non seulement identifier les personnes fragiles mais également préciser le ou les déterminants fonctionnels en causes.

Ces connaissances, en plus d'être primordiales pour des aînés ayant certains déficits, sont importantes pour la société en générale, car le vieillissement de la population et le taux d'inactivité physique actuellement en hausse vont indéniablement augmenter le nombre d'aînés fragiles ou étant à risque de développer certains problèmes de santé. Ce projet permettra d'ajouter un nouvel outil de dépistage de la fragilité chez l'aîné, domaine qui manque cruellement d'instruments de mesure objectifs.

CHAPITRE I

REVUE DE LA LITTÉRATURE

1.1 Concept de fragilité

Dans les années 1980, on associait la fragilité et l'incapacité, à la présence d'une maladie chronique, à la vieillesse extrême ou encore au besoin d'avoir recours à des services gériatriques (Hogan et al., 2003). Il est vrai que l'incapacité et la fragilité sont des concepts distincts, mais ils se chevauchent tout de même (Fried et al., 2004). L'incapacité peut se définir comme étant l'impossibilité qu'a une personne d'accomplir de façon autonome, les gestes ou actions de la vie quotidienne. Il faut cependant mentionner que ce n'est pas parce qu'une personne âgée est fragile, qu'elle présente des incapacités et vice versa. À titre d'exemple une personne âgée handicapée, peut être aux prises avec des incapacités physiques sans toutefois être cataloguée comme étant fragile. Pour Fried et Watson (1998), la fragilité est «une vulnérabilité physiologique liée au vieillissement, conséquence d'une altération des réserves homéostatiques et d'une baisse des capacités de l'organisme à répondre à un stress». Le tableau 1.1 résume bien les principales étapes menant à la fragilité.

Tableau 1.1 Caractéristique du syndrome de fragilité chez la personne âgée selon Fried et Waltson (1998).

<i>Symptômes</i>	<i>Processus involutifs sous-jacents</i>	<i>Risque élevé</i>
Perte de poids	Sarcopénie	Chutes
Faiblesse musculaire	Ostéopénie	Accidents
Fatigue	Troubles de la posture	Hospitalisations
Anorexie	Malnutrition	Maladies aiguës
Inactivité	Ralentissement de la marche	Incapacités
		Dépendance
		Institutionnalisation
		Mortalité

Certains travaux ont permis d'identifier trois grandes catégories de personnes âgées :

- Catégorie 1 : 65 à 70% sont des personnes âgées en bon état de santé, ils peuvent être globalement assimilées à la population de sujets adultes (Garry et al., 2007);
- Catégorie 2 : 5% sont des personnes âgées malades, qui vivent en maison de retraite ou qui ont besoin de soins à domicile;
- Catégorie 3 : 15 à 25 % sont les personnes âgées de plus de 85 ans. Ils se situent souvent entre les deux premières catégories et une partie d'entre eux peut être considérée comme fragile. Ces personnes sont plus à risque de perdre leur autonomie. Fried et Waltson (remarquent que dans cette catégorie, le déficit physiologique le plus important est le trouble de la marche (Fried & Waltson, 1998). Ces personnes âgées consommatrices de soins sont les plus à risque de chutes, d'accidents, d'infections aiguës, d'hospitalisations ou de placement en maison de retraite. Une prise en charge adaptée pourrait réduire le coût lié au vieillissement en leur permettant de garder le plus longtemps possible leur autonomie.

La fragilité est un concept relativement nouveau et très complexe. Heureusement, il y a de plus en plus de documentation traitant de ce sujet. La fragilité est désormais un champ d'intérêt grandissant. Néanmoins, s'entendre sur une seule définition de ce concept n'est pas facile. En milieu clinique, le terme fragilité est souvent associé aux personnes vulnérables et présentant des risques élevés d'effets néfastes de tout genre. Un changement de température, une blessure, une infection, tout cela peut perturber la santé de ces personnes. Pour les personnes âgées fragiles, revenir à leur santé antérieure n'est pas chose facile. La fragilité consiste en une diminution de l'homéostasie et de la résistance face au stress qui augmente la vulnérabilité et les risques d'effet néfastes tels que la progression d'une maladie, les chutes, les incapacités et la mort prématurée.

Les personnes âgées fragiles présentent un taux plus élevé d'utilisation des soins de santé ainsi qu'un besoin plus grand d'avoir recourt aux soins de longue durée en institution. La fragilité représente une interaction complexe entre différents facteurs biologiques, psychologiques, cognitifs et sociaux. Associés généralement à la fragilité : une fonte de masse musculaire ou sarcopénie, des troubles du maintien de la posture et de la marche et une

baisse de la masse osseuse (Fried & Waltson, 1998). En ce qui a trait à cette recherche, uniquement les aspects physiologiques et moteurs de la fragilité seront traités.

1.2 La sarcopénie

Selon Baumgartner et collègues (1998), la sarcopénie peut être définie comme étant une diminution du ratio masse musculaire/Taille² à plus de deux écart-types, comparativement à la population générale. Selon cette définition, la prévalence de la sarcopénie serait de l'ordre de 25 % chez les aînés âgés de moins de 70 ans et de plus de 50 % au-delà de 80 ans (Bonney, 2004). La sarcopénie, en occasionnant une diminution de la masse musculaire, résulte en une perte au niveau de la force musculaire, de la capacité aérobie et par conséquent se traduit par une perturbation de la capacité fonctionnelle quotidienne (Evans & Campbell, 1993). La sarcopénie est aussi fortement associée à une plus faible densité osseuse, rendant ces personnes plus à risque de chutes et surtout de fractures (Baumgartner et al., 1996). Ainsi, certaines études ont démontré que le risque de chutes est d'autant plus élevé que la sarcopénie est prononcée (Dutta, 1997). Une étude longitudinale menée par (Arfken, 1994) montre que la peur et le nombre de chutes chez les aînés augmente avec l'âge et qu'ils sont associés à un état de plus grande fragilité. En fait, la sarcopénie est perçue comme pouvant jouer un rôle majeur dans les problèmes de fonctionnalité quotidienne et dans la pathogenèse de la fragilisation chez la personne âgée (Morley et al., 2001).

Posséder la capacité de réaliser la plupart des gestes de la vie quotidienne, demande une certaine force musculaire et par conséquent, une masse musculaire adéquate. Il n'est pas surprenant que de nombreuses études se soient intéressées à cet aspect particulier de la condition physique (Bellew, 2003; Hurley & Roth, 2000; Lynch, et al., 1999; Samson, et al., 2000; Sauvage, et al., 1992; Skelton et al., 2002). Ainsi, il est facile de présumer que l'amélioration des déterminants de la capacité musculaire comme la force ou l'endurance est un moyen efficace qui réglera une bonne partie des problèmes de mobilité et d'autonomie de la personne âgée.

Malheureusement, la problématique s'avère beaucoup plus complexe. Il ne fait aucun doute que l'amélioration des qualités musculaires est le premier pas à la préservation de la

qualité de vie et de l'autonomie des personnes vieillissantes. En effet, peu importe l'activité motrice impliquée, pour que celle-ci puisse être réalisée, il est nécessaire que la personne possède la force musculaire minimale requise pour l'accomplir. Dans le cas de la marche par exemple, celle-ci devient possible seulement si la personne possède la force musculaire qui lui permet de se tenir debout. Cependant, le fait de se tenir debout ne garantit en rien que la personne soit en mesure de marcher. Bien que dépendant de la force, la marche est une activité complexe qui met en œuvre d'autres habiletés, notamment la coordination, la mobilité articulaire et l'équilibre. Certains exercices de renforcement musculaire ont su améliorer les habiletés liées à la mobilité et à la fonctionnalité chez des personnes âgées fragiles (Chandler et al., 1998).

1.3 La capacité fonctionnelle

Afin d'obtenir un impact appréciable sur la capacité fonctionnelle chez les personnes âgées, il est important de considérer une approche centrée sur les tâches de la vie quotidienne qui permettent de maintenir un niveau optimal d'autonomie (Skelton, 2001; Rydwick et al., 2004). Dans le milieu sportif, on nomme cette méthode d'entraînement « entraînement spécifique » (Bauer, 1995; Beneke, 1993; Hill, 1995; Mahler, 1987). Ce principe stipule que pour développer une qualité physique particulière, il faut que cette qualité soit entraînée dans le contexte spécifique de son utilisation usuel. Le principe de spécificité, autant pour l'évaluation diagnostique que pour la restauration des qualités physiques, est largement négligé dans les études portant sur la personne âgée. Cette voie plutôt intéressante mériterait sans doute d'être davantage considérée (Rydwick, et al., 2004; Skelton, 2001). La batterie de tests UQAM-YMCA prend en considération ce principe en utilisant des tests qui sont en relation avec des gestes de la vie quotidienne.

Le tableau 1.2 illustre trois catégories d'activités de la vie quotidienne selon qu'elles soient essentielles à une qualité de vie acceptable ou qu'elles soient catégorisées comme étant une activité demandant un peu plus d'effort. Une personne ayant plusieurs signes de fragilité, ne pourra pas faire les activités de la troisième colonne, mais elle se doit au minimum d'être en mesure de réaliser les activités de base de la vie quotidienne.

Tableau 1.2 Exemples d'activités de base de la vie quotidienne, d'activités utilitaires et d'activités avancées selon Spirduso (1995)

Activités de base de la vie quotidienne.	Activités utilitaires de la vie quotidienne.	Activités Avancées.
Manger et boire	Faire les tâches ménagères	Avoir un emploi ou faire du bénévolat
Se laver au complet (bain ou douche)	Préparer ses repas	Voyager à l'étranger
Faire sa toilette (soin des pieds, mains, cheveux, visage et dents)	Faire son lit	Pratiquer des activités sportives et récréatives
Faire ses besoins.	Faire le lavage et le repassage	Participer à des activités sociales
Se lever d'une chaise.	Faire ses courses	Conduire une automobile
S'habiller.	Utiliser le téléphone	Faire du jardinage
Se lever et se coucher dans son lit.	Manipuler de l'argent	Faire de la menuiserie.
Se déplacer dans la maison.	Écrire	
Monter et descendre les escaliers.	Ouvrir et fermer une porte avec une clé.	
Se déplacer à l'extérieur sur une surface plane.	Prendre seul le taxi ou l'autobus	

D'après la typologie de Cotton (1998), il y aurait 5 catégories qui permettent de catégoriser les personnes âgées selon leur capacité fonctionnelle :

- Excellente Condition Physique : aucune limitation fonctionnelle, peut travailler à l'extérieur et possède suffisamment de réserves physiques pour faire du sport après la journée de travail par exemple;
- Bonne Condition Physique : complètement autonome, peut travailler à l'extérieur de la maison sans problème, possède encore des réserves physiques en fin de journée quoi que plus limitées que pour la catégorie précédente);
- Autonomes : peut vaquer aux obligations quotidiennes sans assistance (manger, se laver, s'habiller...) mais ne possède que peu de réserves physiques pour les extras;
- Frêles : certaines tâches de la vie quotidienne nécessitent l'assistance d'une tierce personne. Il y a perte d'autonomie;
- Non Autonomes : impossibilité de vaquer aux obligations quotidiennes de manière autonome (sans l'assistance d'une tierce personne).

Cette catégorisation est intéressante dans la mesure où des modes d'interventions sont aussi proposées afin de maintenir ou d'améliorer la capacité fonctionnelle de la personne vieillissante (tableau 1.3).

Tableau 1.3 Éléments clés de l'évaluation et de la prescription d'activités physiques selon la capacité fonctionnelle de la personne âgée (Cotton, Ekeröth et Yancy, 1998)

Capacité fonctionnelle de la personne.	Buts du programme d'activités physiques.	Éléments prioritaires du programme.	Modalités d'évaluation de la condition physique de la personne.
Excellente condition physique	Maintenir le niveau actuel de condition physique Améliorer les performances en compétition	-Force et endurance musculaires -Endurance cardio vasculaire -Flexibilité -Agilité -Entraînement sportif spécifique -Entraînement technique -Repos adéquates.	Tests VO2 max classiques Tests de force musculaire.
Bonne condition physique	Maintenir le niveau actuel de condition physique pour que la personne puisse profiter d'une vie active et autonome	-Force et endurance musculaires -Endurance cardio vasculaire -Flexibilité -Amplitude de mouvement -Equilibre et coordination -Sécurité ne pas en faire trop -Information et éducation sur des questions de santé.	Tests VO2 max, force et endurance musculaire, flexibilité et agilité.
Autonome	Maintenir ou améliorer la capacité fonctionnelle Permettre de demeurer autonome Prévenir la maladie, l'incapacité.	-Force et endurance musculaires -Aptitude aérobie -Flexibilité -Amplitude de mouvement -Equilibre et coordination -Information et éducation sur des questions de santé.	Tests adaptés d'évaluation de la capacité fonctionnelle
Frêle	Maintenir ou améliorer la capacité d'effectuer les activités de base et les activités utilitaires de la vie quotidienne.	-Force musculaire -Endurance -Flexibilité Amplitude de mouvement -Equilibre et coordination -Mobilité et agilité des pieds, des orteils et des chevilles. -Confiance (vaincre la peur de tomber)	Tests adaptés d'évaluation de la capacité fonctionnelle en lien avec les activités de base de la vie quotidienne.
Non Autonome	Maintenir ou améliorer avec l'aide de différents mouvements la capacité fonctionnelle nécessaire pour réaliser les activités de base de la vie quotidienne.	-Force et agilité des doigts -Force des membres supérieurs -Amplitude de mouvements au niveau des hanches et des épaules -Force musculaire des membres inf. -Force et amplitude des mouvements de cheville -Mobilité et agilité des pieds, des orteils et des chevilles.	Questionnaires, entrevues, observations, tests de la capacité fonctionnelle.

Pour une personne âgée saine, manger, boire, se laver dans un bain ou une douche, faire sa toilette, se lever d'une chaise, s'habiller, se lever et se coucher dans son lit, se déplacer dans la maison, monter et descendre les escaliers et se déplacer à l'extérieur sur une surface plane, fait partie des activités qu'ils font tous les jours sans éprouver de difficultés particulières. Faire l'entretien ménager, préparer les repas, faire le lit, le lavage et le repassage, faire les courses, utiliser le téléphone, manipuler de l'argent, écrire, ouvrir et fermer une porte et prendre seul le taxi ou l'autobus, relève en soi un défi pour certain, mais en général, pour des aînés en bonne condition physique, ces activités ne sont pas trop difficiles.

Lorsqu'il est question d'occuper un emploi ou de faire du bénévolat, de voyager à l'étranger, de pratiquer des activités sportives et récréatives, de participer à des activités sociales, de conduire une automobile, de faire du jardinage et de la menuiserie, il est nécessaire de posséder une capacité fonctionnelle beaucoup plus grande. Pour une personne frêle, la plupart des activités de la vie quotidienne, même les plus simples, peuvent devenir de véritables épreuves.

Le tableau 1.4 est constitué de batteries de tests d'évaluation de la capacité fonctionnelle parmi les plus fréquemment investiguées dans la littérature scientifique. On y retrouve les caractéristiques propres à chacune des épreuves de manière à pouvoir les comparer facilement entre elles. Les critères retenus sont en fonction des avantages et des inconvénients qui incombent à chacune des batteries de tests : coût pour l'administration des épreuves, durée de passation, complexité des épreuves, besoins en termes d'espace et d'équipements, nombre et diversification des qualités fonctionnelles évaluées et finalement, l'objectivité ou la subjectivité de l'échelle d'évaluation (mesures de type qualitatif ou quantitatif).

1.4 L'évaluation de la capacité fonctionnelle

La capacité fonctionnelle est souvent mesurée selon deux stratégies générales. Il y a le questionnaire, qui fonctionne soit par l'attribution de points pour chacune des questions, soit par l'intermédiaire d'un intervenant qui pose les questions et inscrit lui-même la réponse sur une feuille réponse. La deuxième option, comporte des mesures plus directes. Cela consiste à faire passer une série d'épreuves à un participant et à inscrire leur résultat pour chacun des tests. Ces deux options seront étudiées dans le cadre des travaux de cette recherche.

Six grands déterminants de la capacité fonctionnelle seront investigués :

1. La vitesse segmentaire;
2. L'équilibre statique;
3. La vitesse de réaction;
4. La mobilité articulaire;
5. La mobilité pédestre;
6. La force musculaire.

1.5 Caractéristiques principales des tests d'évaluation de la capacité fonctionnelle

A) Berg balance Test (BBT):

Le Berg Balance Test est une mesure clinique utilisée pour évaluer l'équilibre chez les personnes âgées. Ce test est composé de 14 tâches simulant des activités de la vie quotidienne, comme : se lever d'une chaise, rester debout en équilibre, s'asseoir sans aide d'appuis, effectuer un transfert, rester debout en équilibre les yeux fermés, rester debout en équilibre les pieds joints, aller chercher un objet avec une seule main, prendre un objet au sol, regarder derrière soi, pivoter sur 360 degrés sur soi-même, placer alternativement un pied sur un tabouret, rester debout en équilibre un pied devant l'autre et rester debout en équilibre sur un pied. Les activités sont classées en ordre allant des plus faciles à exécuter aux plus

difficiles. Chaque tâche est notée avec un score possible de 0 à 4 pour un maximum de 56 points au total. Ce test sert à prédire si la personne âgée a une propension élevée à faire des chutes ou non. Le BBT a été comparé avec plusieurs autres tests, comme le time up and go test et le test de Tinetti afin d'éprouver sa validité (Tinetti et al., 1988).

Avantages : Il évalue les habiletés fonctionnelles des personnes âgées par des simulations d'activités de la vie quotidienne. De plus, il ne faut que 15 à 20 minutes pour compléter le tout.

Inconvénients : Le point le moins intéressant est le fait que l'évaluation des participants se fait de façon subjective. C'est le chercheur qui détermine, selon ses connaissances si la personne a réussi ou non le test et lui attribue un score selon ses performances. De plus, le BBT se limite à évaluer que les déterminants en lien avec l'équilibre, ce qui est une limite évidente quant à l'appréciation de la capacité fonctionnelle globale de la personne (voir l'annexe A).

B) Physical Performance Test :

Le Physical Performance Test (PPT) modifié, est un instrument validé et largement employé dans la recherche sur la fragilité physique des personnes (Brown et al., 2000). Il permet l'évaluation du fonctionnement physique global. Brièvement, il s'agit d'un test comprenant 9 items, dont un test d'équilibre statique, se lever d'une chaise cinq fois, déposer un livre sur une étagère, mettre et enlever une veste, prendre un sous déposé sur le sol, faire un 360 degrés sur soi-même, un test de marche et monter des escaliers. La plupart des tests sont chronométrés et le temps détermine le score attribué pour ce test.

Le score est construit en fonction d'un continuum de 1 à 4 points, en ordre croissant de réussite de l'épreuve, tout en prenant en compte le degré de réalisation et le temps pris à l'accomplissement de la tâche.

Scores:	32 et + :	non fragile
	31-25 :	légèrement fragile
	24-17	modérément fragile
	16 et -	sévèrement fragile

Avantages : Puisque le « PPT » est l'un des tests les plus présentement utilisé en recherche gériatrique, nous l'utiliserons à des fins de comparaison avec la batterie de tests UQAM-YMCA. De plus, cette batterie est rapide d'exécution. La batterie de tests UQAM-YMCA s'inspire du PPT pour trois de ses tests.

PPT

1. Se lever et s'asseoir sur une chaise 5 fois le plus rapidement possible
2. Test de la marche sur une distance de 15 mètres
3. Équilibre statique pendant 10 secondes maximum.

UQAM-YMCA

1. Se lever et s'asseoir sur une chaise un maximum de fois possible en 20 secondes
2. Test de la marche sur une distance de 30 mètres (allers-retours) pendant 6 minutes
3. Équilibre statique le plus longtemps possible, jusqu'à concurrence de 60 secondes

Inconvénients : Certains tests sont évalués de façon subjective alors que d'autres le sont de façon quantitative. Lorsqu'un test est évalué de façon subjective, c'est le chercheur qui détermine, selon ses connaissances, si la personne a réussi ou non le test et lui attribue un score selon ses performances. De plus, le nombre de déterminants fonctionnels évalué est limité. Finalement, certaines épreuves du le PPT mesurent une combinaison de mouvements ce qui ne permet pas de déterminer dans quelle phase de l'épreuve le participant éprouve une difficulté particulière comme lors du test où il faut ramasser une pièce de monnaie par exemple. Ce test ne nous informe sur l'aisance du sujet à se pencher, saisir la pièce de monnaie ou se relever et ainsi identifier la source principale de la difficulté (voir l'annexe B).

C) Physitest normalisé canadien :

Le Physitest normalisé canadien est une batterie de tests comprenant entre autre, la mesure de la taille, du poids corporel, des plis cutanés, de la circonférence de la taille et de la hanche. Cette batterie de tests comprend : des redressements assis (sit-up), des pompes (push-up), un test de force de préhension et de la musculature dorsale, de flexion du tronc, d'estimation de la capacité cardiorespiratoire (test de montée des marches ou « step test ») et un saut vertical.

Avantages : La majorité de ces tests sont utiles afin de déterminer le niveau de la condition physique d'une personne. Certaines mesures, comme la circonférence de la taille et le poids corporel peuvent être prises en compte afin de prédire le risque de développer certaines pathologies comme l'hypertension, le diabète ou encore des problèmes cardiovasculaires. Le poids corporel, la force de préhension, la flexion du tronc, la circonférence de la taille, la condition cardiovasculaire et même la taille de la personne peuvent être des facteurs de limitation de la capacité fonctionnelle. Ces tests sont faciles et rapides d'exécution.

Inconvénients : Certains tests, comme les redressements assis, la force des dorsaux ou le saut vertical par exemple ne sont pas appropriés pour des personnes âgées ayant ou non une ou des pathologies. Ces tests mesurent en grande partie la condition physique. Or, ce qui nous intéresse, c'est principalement la capacité fonctionnelle chez les personnes âgées. Finalement, l'interprétation des résultats est difficile en regard de la capacité fonctionnelle notamment due à l'absence de valeurs normatives pour les groupes d'âges supérieurs à 69 ans (voir l'annexe C).

D) Test de Tinetti :

Cette batterie de tests comprend 13 épreuves : un test d'équilibre, se relever d'une chaise, équilibre immédiat après s'être relevé, équilibre debout, équilibre debout les yeux fermés, équilibre après un 360 degrés, résistance à une poussée sternale, équilibre après une rotation de la tête, équilibre en station unipodale, équilibre en extension de la colonne cervicale, équilibre en extension de la colonne lombaire, équilibre penché en avant et équilibre en s'asseyant. Tous les tests sont notés par un score allant de 1 (normal), 2 (compensé) à 3 (anormal). L'équilibre statique est noté sur score global maximal de 16 points tandis que l'équilibre dynamique est noté sur un score global maximal de 12 points, pour un grand total de 28 points. On estime que le risque de chute est élevé apparaît pour un score inférieur à 10/28.

Avantages : Cette batterie de tests ne demande pas de matériel particulier et est facile d'exécution. Elle a été validée par rapport à des épreuves de posturographie et présente une sensibilité et une fiabilité satisfaisantes (Blain, 2004). Différentes études ont pu montrer que les personnes qui présentent des anomalies aux tests de Tinetti présentent généralement un risque de chutes plus élevé (Tinetti et al., 1988).

Inconvénients : Les tests sont évalués de façon subjective à partir de critères discutables. De plus, l'ensemble des mesures suggérées porte exclusivement sur un seul déterminant (l'équilibre), ce qui réduit l'intérêt dans l'utilisation de cette batterie de tests (voir l'annexe D).

E) Eurofit for adults :

Cette batterie comprend des tests cardiovasculaires : course navette d'endurance, test sur bicyclette ergométrique: équilibre «Flamingo», dynamométrie manuelle, frappe de plaques, flexion tronc avant en position assise, saut en longueur sans élan, redressements station assise et suspension bras fléchis.

Avantages : Cette batterie de tests a été largement utilisée d'abord chez les enfants avant d'être modifiée légèrement pour les adultes. Ainsi, la plupart des tests sont bien connus des participants. De plus, leur fidélité et validité sont bien établies.

Inconvénients : La batterie Eurofit, n'est pas adaptée pour les adultes plus âgées. Certains tests, comme le saut en longueur sans élan et la suspension bras fléchis ne sont pas conçus pour des aînés et encore moins des aînés fragiles. Le seul fait de devoir sauter les pieds joints pour certains participants, se relève un défi en soi. Il est inimaginable, voir dangereux de faire un test de saut en longueur avec ce genre de participant (voir l'annexe E).

F) Test de Romberg :

Le Test de Romberg est un test neurologique, afin d'évaluer les difficultés d'équilibre chez une personne. Il évalue en outre si la personne est en mesure de rester en équilibre les yeux fermés. Les neurologues évaluent également si le participant est en mesure d'exécuter des mouvements compensatoires, afin de ne pas perdre pied. Le « Romberg Test », évalue l'équilibre de différentes façons. Pour ce faire, il suffit de changer la position des pieds. Certaines personnes ayant des problèmes neurologiques présentent des difficultés dans le maintien de leur équilibre.

Avantages : Facile d'administration pour le participant et demande peu de temps d'exécution pour l'évaluateur.

Inconvénients : Ces tests d'équilibre sont habituellement combinés avec plusieurs autres tests, car ils sont soit incomplets et non spécifiques pour déterminer si une personne a des problèmes neurologiques possibles (voir l'annexe F).

G) UQAM-YMCA :

La batterie de tests UQAM-YMCA (UY-T), a été élaborée avec pour objectif de reproduire certains gestes ou actions de la vie quotidienne. La batterie de tests UY-T se compose de 22 épreuves, incluant des mesures anthropométriques comme le poids, la taille, l'indice de masse corporel (IMC) et la circonférence de la taille (C-Taille).

Six déterminants de la capacité fonctionnelle composent cette batterie de tests :

1. La vitesse segmentaire;
2. La vitesse de réaction;
3. La mobilité articulaire;
4. La mobilité pédestre;
5. L'équilibre statique;
6. La force musculaire.

1. La vitesse segmentaire représente la capacité d'une personne de réaliser des gestes qui impliquent principalement les membres supérieurs et inférieurs. La vitesse des segments supérieurs est évaluée par les six tests suivants: vitesse de bras latéral, vitesse de bras avant-arrière, circonvolutions de bras verticales et horizontales et torsions de la main verticales et horizontales. Tous les exercices sont réalisés avec la main dominante le plus rapidement possible (nombre de mouvements maximaux sur 20 secondes). La vitesse segmentaire des membres inférieurs est réalisée à partir des quatre tests suivants : test de la marche d'escalier, test de la chaise assis-debout, vitesse du semi-squat et vitesse de rotation du tronc (axiale). Les mêmes modalités d'évaluation décrites précédemment s'appliquent également pour les membres inférieurs.

2. Le temps de réaction simple (vitesse de réaction ou temps de réponse) est la capacité qu'a une personne d'initier une réponse motrice le plus rapidement possible à la suite d'un stimulus (signal) visuel ou sonore. Ce déterminant est mesuré à l'aide d'un

programme informatique conçu spécialement à cet effet. La moyenne sur 50 essais est enregistrée en millisecondes (ms).

3. La mobilité articulaire consiste à réaliser des mouvements en optimisant les possibilités offertes par chacune des articulations sollicitées. Dans cette batterie de tests, la mobilité articulaire est mesurée par un test de flexion du tronc en position debout jambes tendues alors que la flexibilité des épaules est évaluée par un test d'extension des bras. Le résultat de chacune des épreuves est exprimé en degrés (°).

4. La mobilité pédestre se traduit par la capacité optimale d'un individu à se déplacer en marchant ou en courant. La capacité pédestre est mesurée par le test de marche de 6 minutes (M-6min). Il s'agit de franchir à la marche le maximum de distance en 6 minutes. Le résultat est exprimé en mètres (m).

5. L'équilibre statique représente la capacité d'une personne à maintenir son corps en position debout droite. L'équilibre statique est mesuré en demandant au participant de se tenir debout sur une jambe les yeux ouverts. Le même test est réalisé de nouveau et dans les mêmes conditions avec les yeux fermés. La troisième épreuve mesure la capacité du participant à maintenir un ballon en équilibre sur le dos du poignet de sa main dominante. Dans les trois épreuves, le résultat consiste à mesurer en secondes (s), le temps de maintien de la position d'équilibre demandé.

6. La force musculaire représente la capacité d'un individu de générer une tension maximale dans un muscle ou un groupe de muscles lors d'une contraction. Ce déterminant est mesuré à partir du test de préhension à l'aide d'un dynamomètre manuel. La force maximale est exprimée en kilogrammes (kg) par la somme de chacune des deux mains.

Avantages : La batterie de tests UY-T, possède toutes les caractéristiques nous permettant de croire qu'elle est la plus complète afin d'évaluer la capacité fonctionnelle des personnes âgées et ainsi pouvoir prédire s'ils possèdent des signes précurseur de fragilité. Entre autres avantages, peu de matériel est requis, le temps d'administration est relativement court, la

batterie est facile à administrer pour l'évaluateur et à réaliser pour le participant, elle nécessite peu d'espace, la validité et la fidélité ont été démontrées pour des personnes âgées en bonne santé. De plus, des normes québécoises recueillies auprès de personnes saines (non fragile) permettent une comparaison individuelle des résultats pour chacune des épreuves.

Inconvénients : Pour la réalisation de certains tests, comme la torsion horizontale ou encore la circonvolution verticale, il est nécessaire de posséder l'équipement spécifique nécessaire à la passation de ces tests. Certains équipements sont particuliers à cette batterie de tests. Il faut donc se procurer le matériel nécessaire soit en l'achetant ou en le fabriquant tout en respectant les spécifications de fabrication. Finalement, il est intéressant de noter que le test d'équilibre avec le ballon est généralement difficile à réaliser pour plusieurs participants (voir l'annexe G).

CHAPITRE II

MÉTHODOLOGIE

2.1 Les sujets : Le recrutement des participants

Le recrutement des participants a été entrepris via la diffusion d'annonces publiques, comme les CLSC, certaines églises, des centres d'activités communautaires pour personnes âgées (se référer à l'annexe 8 pour voir l'affiche de recrutement). Cette étude a été approuvée par le comité d'éthique de la recherche de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal.

Initialement, 83 participants âgés de 60 ans et plus ont pris part à cette étude. Tous ces sujets ont été évalués au niveau de leur capacité fonctionnelle. De ces 83 participants, 20 étaient des hommes et 63 des femmes. Puisque des différences significatives entre les genres ont été notées, il a été convenu de ne pas combiner les hommes et les femmes à l'intérieur des mêmes groupes. Cette situation a déjà été rapportée lors d'autres études qui confirment la nécessité de ne pas inclure les hommes et les femmes dans les mêmes groupes (Buchman & Wilson, 2009; Steffen et al., 2002). Afin de limiter les biais possibles, il a été décidé de limiter l'analyse des données que pour les 63 femmes, les hommes ayant été retirés des analyses.

2.2 Critères de sélection

Afin d'être admissible pour le projet de recherche, les participants volontaires, devaient répondre à un questionnaire lors d'une entrevue téléphonique (Annexe I). Les sujets devaient recevoir l'approbation du médecin gériatre avant de débiter les tests physiques. Ce processus est important, car sans cela, les participants ne pouvaient passer la batterie de tests UQAM-YMCA (UY-T) et/ou le PPT-T, batteries qui mesurent le niveau d'autonomie fonctionnel sur le terrain. L'âge minimal requis afin de participer à l'étude était de 60 ans.

2.3 Critères d'exclusion

Les personnes ayant une des caractéristiques suivantes, ne pouvaient participer au projet de recherche :

- Être un homme;
- Avoir moins de 60 ans;
- Troubles neurologiques progressifs (Parkinson, Alzheimer, sclérose en plaques);
- Problèmes médicaux instables (maladies cardiorespiratoires instables, troubles cardiaques, palpitations);
- Avoir des contre-indications pour faire de l'activité physique (ex: des conditions orthopédiques majeures);
- Mobilité restreinte par une chaise roulante;
- Tout autre problème de santé important.

2.4 Variables dépendantes et indépendantes

Variables indépendantes :

- L'âge;
- Les mesures anthropométriques: C-Taille, poids, taille, IMC;
- les épreuves de la batterie de tests UQAM-YMCA (UY-T);
- les épreuves du PPT (PPT-T);
- le questionnaire UQAM-YMCA (Q-T).

Variables dépendantes, selon le type d'analyse :

Le niveau de fragilité se fait à partir des 3 catégories possibles :

1. non frêle;
2. légèrement frêle;
3. modérément-sévèrement frêles.

Sur cette base, 4 variables ont été créées;

- Le niveau de fragilité selon le classement combiné des trois batteries de tests (Fra-Fi);
- Le niveau de fragilité selon le classement batterie UQAM-YMCA (Fra-UY);
- Le niveau de fragilité selon le classement du PPT (Fra-PPT);
- Le niveau de fragilité selon le classement du questionnaire UQAM-YMCA (Fra-Q).

Également, le niveau de fragilité pouvait être déterminé à partir du total des scores bruts propres à chacune des 3 procédures d'évaluation. Cette compilation a permis de créer trois nouvelles variables :

- UY-Tot : Représente la moyenne des scores 18 percentiles obtenus pour chacun des tests de la batterie de tests UY-T;
- PPT-Tot : Est le total des scores individuels obtenus lors de la passation de 9 tests constituant le PPT-T;
- Q-Tot : Est constitué par le total des points de l'échelle de Lickert pour les 16 questions du questionnaire Q-T

Le détail de la compilation des scores bruts pour chacune des batteries de tests apparaît à la section suivante.

2.5 Les hypothèses de recherche

La batterie de tests UQAM-YMCA permet de discriminer, de manière quantitative, le niveau de fragilité globale chez des personnes âgées de 60 ans et plus.

La batterie de tests UQAM-YMCA permet de discriminer, de manière quantitative, le niveau de fragilité spécifique chez des personnes âgées de 60 ans et plus.

2.6 L'hypothèse nulle

La batterie de tests UQAM-YMCA ne permet pas de discriminer de façon précise et quantitativement le niveau de fragilité chez les personnes âgées de 60 ans et plus.

2.7 Les limitations

Cette étude est soumise à plusieurs limitations. La première est l'exclusion des personnes âgées ayant des caractéristiques de grandes fragilités (non autonome). Cette partie de la population ne sera pas testée pour des raisons de sécurité, puisque parallèlement à ce projet, les participants de cette étude devaient suivre aussi un programme d'entraînement physique. Deuxièmement, nous avons étudié la fragilité chez les 60 ans et plus seulement, ce qui n'exclut pas la possibilité qu'une personne puisse être fragile avant 60 ans. Seules des femmes ont été considérées pour cette étude, ce qui ne permet pas de pouvoir extrapoler les résultats chez les hommes. Finalement, l'échantillonnage n'était pas aléatoire. Les participants étaient des volontaires et n'étaient donc pas tirés au hasard parmi un groupe d'individus.

2.8 Procédures

Dans un premier temps, les sujets intéressés à participer à l'étude ont téléphoné au laboratoire tel qu'indiqué sur l'affiche de recrutement (annexe H). Chaque participante a été évaluée lors d'une entrevue téléphonique afin de déterminer leur éligibilité. Si la personne rencontrait les critères d'inclusions, elle était convoquée à un rendez-vous avec le médecin gériatre. Cette rencontre comprenait une évaluation multi-systémique évaluant différentes composantes musculosquelettique, pulmonaire, cardiovasculaire, antécédents familiaux, capacité fonctionnelle, gastro-intestinale, médicaments, examen physique, ainsi qu'une évaluation neuropsychologique pour s'assurer qu'aucune participante n'était dans un processus dégénératif (démence). Au total, le médecin gériatre prenait en compte 70 critères qui composaient un index de fragilité (Rockwood et al., 2005). Suite à ces évaluations, le niveau de santé physique ou de fragilité des participantes était déterminé par le gériatre selon les critères de Rockwood. La personne âgée était notée à partir d'une cote allant de 1 (très en forme) jusqu'à la cote 7 (sévérement fragile). Cette procédure permettait d'obtenir une évaluation subjective du nombre de participantes potentiellement fragile et ainsi s'assurer que cette clientèle était effectivement représentée :

1. très en forme
2. bien
3. bien, avec des troubles comorbides traités
4. apparemment vulnérable
5. légèrement fragile
6. modérément fragile
7. sévérement fragile

Suite à un avis favorable du médecin, les participantes sont alors invitées à procéder aux différents tests mesurant leur niveau d'autonomie fonctionnelle. Au premier rendez-vous l'évaluation physique, les participantes ont été informées des différents avantages et inconvénients pouvant être liés à l'étude et ont consenti par écrit à participer au projet de recherche en signant le formulaire de consentement.

Lors de la première séance, les participantes étaient pesées, mesurées et la circonférence abdominale notée. Suite à la prise des mesures anthropométriques, les participantes étaient invitées à entreprendre la séance d'évaluation physique en débutant par le Physical Performance Tests (PTT-T). Cette batterie de tests qui comprend 9 items était administrée les lundis de chaque semaine, les vendredis étant réservés pour la passation de la batterie de tests UY-T (18 items).

Voici l'ordre de passation du PPT-T :

1. Test de Romberg pour mesurer l'équilibre du bas du corps (rester en équilibre pour 10 secondes les pieds joints, un pied à côté et devant l'autre et enfin, un pied devant l'autre);
2. Se lever et se rasseoir sur une chaise les mains croisées sur la poitrine (5 fois le plus rapidement possible);
3. Prendre un livre et le mettre sur une étagère;
4. Mettre et enlever une veste;
5. Ramasser une pièce de monnaie au sol;
6. Faire un tour complet sur soi-même (360 degrés);
7. Test de la marche sur une distance de 15 mètres;
8. Monter un escalier de 9 marches (mesure du temps pris);
9. Monter un escalier de 9 marches (mesure du nombre de fois monté et descendu pour un maximum de 4 fois).

L'ordre de passation de la batterie de tests UY-T était la suivante :

1. Poids (kg);
2. Taille (cm);
3. Circonférence de la taille (cm);
4. Bras latéral (nb/20s);
5. Semi-flexion (nb/20s);
6. Force de préhension manuelle (kg);
7. Circonvolution horizontale (nb/20s);
8. Tronc flexion avant (degrés);
9. Circonvolution verticale (nb/20s);
10. Torsion horizontale (nb/20s);
11. S'asseoir et se relever d'une chaise (nb/20s);
12. Torsion verticale (nb/20s);
13. Équilibre les yeux ouverts (s);
14. Équilibre les yeux fermés (s);
15. Rotation du tronc (nb/20s);
16. Bras avant-arrière (nb/20s);
17. Équilibre du ballon sur le poignet (s);
18. Mettre en alternance un pied sur une marche (nb/20s);
19. Mesurer la flexibilité des épaules (degrés);
20. Temps de réaction simple (ms);
21. Questionnaire sur la capacité fonctionnelle et les habitudes de vie (Q-T);
22. Test de marche de 6 minutes (m).

La passation du questionnaire Q-T à l'étape 21 (annexe 10) avait pour but de permettre aux participantes de bénéficier d'une pause plus longue puisque le test de marche de 6 minutes (M-6min) était de loin, l'épreuve la plus difficile. Toutes les évaluations se sont fait au 3^e étage du 4545 Chemin Queen-Mary à Montréal. L'Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal possède des équipements adaptés aux personnes âgées et l'espace est aménagé de façon sécuritaire pour ces personnes.

Classification finale des participantes

Suite à la passation des trois épreuves (PPT-T; UY-T; Q-T) les participantes ont été classées dans l'un des trois groupes suivants :

- Groupe 1 : non fragile;
- Groupe 2 : légèrement fragile;
- Groupe 3 : modérément-sévèrement fragile.

Afin de diminuer le biais que pourrait causer le classement des participantes sur la base d'une seule batterie de tests, la stratégie suivante a été adoptée.

A. Pour le PPT-Tests :

La classification suggérée par les auteurs originaux a été retenue, à savoir:

Scores:	32 et + :	non fragile
	25-31 :	légèrement fragile
	17-24 :	modérément fragile
	16 et - :	sévèrement fragile

Ainsi, le groupe d'appartenance (Fra-PPT) a été déterminé de la manière suivante : tous les sujets ayant obtenu un score de 32 points et plus pour l'ensemble de 9 épreuves étaient classés dans le groupe non fragile, un score entre 25 et 31, dans le groupe légèrement fragile et les participantes ayant un score inférieur à 17, dans le groupe modérément-sévèrement fragile (Reuben & Siu, 1990).

B. Pour le UY-T :

Cette batterie de tests comprend des valeurs normatives par groupe d'âge et par genre (Kalinova & Leone, 2009). Ainsi, pour chaque sujet et pour chacune des épreuves, un rang percentile était attribué. La somme des percentiles a été ensuite divisée par le nombre d'épreuves motrices (17) afin d'obtenir une moyenne sur 100. Afin de déterminer le groupe d'appartenance (Fra-UY), la règle suivante a été adoptée :

Percentile moyen :	50 et + :	non fragile;
	49-30 :	légèrement fragile;
	29 et - :	modérément-sévèrement fragile.

C. Pour le questionnaire UY-Q :

L'ordre de passation des 16 questions retenues était le suivant :

- Q1 : J'ai de la difficulté à me lever d'une chaise ou d'un fauteuil de salon;
- Q2 : J'ai de la difficulté à sortir de mon lit;
- Q3 : J'ai de la difficulté à m'habiller;
- Q4 : J'ai de la difficulté à attacher mes lacets;
- Q5 : J'ai de la difficulté à prendre ma douche ou mon bain;
- Q6 : J'ai de la difficulté à réaliser les petits travaux ménagers;
- Q7 : J'ai de la difficulté à réaliser les gros travaux ménagers;
- Q8 : J'ai de la difficulté à dévisser une bouteille ou un pot de confiture;
- Q9 : J'ai de la difficulté à changer une ampoule électrique;
- Q10 : J'ai de la difficulté à transporter mon épicerie tout(e) seul(e);
- Q11 : J'ai de la difficulté à déplacer des objets de plus de 5kg (10 lbs);
- Q12 : J'ai besoin d'utiliser la rampe pour monter/descendre les escaliers;
- Q13 : J'ai besoin d'une aide technique (ex: canne) pour marcher;
- Q14 : J'ai de la difficulté à utiliser seul(e) les transports publics (bus, métro, ...);
- Q15 : J'ai mal au dos;
- Q16 : J'ai des douleurs en faisant certains mouvements ou activités.

Le questionnaire original comporte 30 questions (Kalinova & Leone, 2009). Aux fins de cette étude, seules les questions qui permettent une évaluation sur une échelle progressive de Lickert variant de 1 à 7 ont été retenues. Ainsi, 16 questions ont été conservées. Les questions évaluent le niveau de difficulté à réaliser des tâches de la vie quotidienne selon l'ordre hiérarchique suivant :

- 1 : Jamais
- 2 : très rarement
- 3 : rarement
- 4 : parfois
- 5 : souvent
- 6 : très souvent
- 7 : toujours

Aux fins de la classification, la somme des scores pour chacune des 16 questions a été compilée (total minimum possible de 16 points et maximum de 112 points). Ainsi, la détermination du groupe d'appartenance (Fra-Q) s'est réalisée à partir de la règle suivante :

Score total :	28 et - :	non fragile (\approx jamais-très rarement);
	29-47	légèrement fragile (\approx rarement-parfois);
	48 et + :	modérément-sévèrement (\approx souvent-toujours).

Une fois les résultats des 3 batteries compilés, le classement final (Fra-Fi) était déterminé de la façon suivante : lorsqu'au moins deux des trois batteries de tests étaient en accord, la participante était alors classée dans cette catégorie ($3/3 = 27/63$; $2/3 = 35/63$). Lorsque les trois batteries sont en désaccord, le groupe central (groupe 2; légèrement fragile) est alors attribué ($1/63$). La composition finale des trois groupes était donc la suivante :

Fra-Fi :	non fragile (N=17)
	légèrement (N=28)
	modérément-sévèrement fragile (N=18)

2.9 Analyses statistiques

Les mesures de tendance centrale (moyennes) et de dispersion (écarts-types) ont été calculées pour chacune des variables. Les comparaisons de moyennes entre les trois groupes ont été réalisées par une analyse de la variance (ANOVA). Lorsqu'une différence significative était observée ($p \leq 0.05$), un test post hoc de Tukey a été exécuté afin de déterminer la provenance de cette différence. Afin de mesurer le degré d'association entre les variables pour notamment valider la batterie de tests UY-T avec le PPT-T et/ou le questionnaire Q-T, des corrélations de Pearson (données continues) ou de Spearman (données par catégories) ont été calculées selon le cas. Afin de déterminer les caractéristiques communes des différentes variables, une série d'analyses factorielles a permis de réaliser la classification des variables par batterie de tests. Finalement, une série d'analyses discriminantes a mis en évidence la capacité des différentes batteries de tests de classer correctement les participantes dans le bon groupe (non fragile, légèrement fragile ou modérément-sévèrement fragile). L'ensemble des analyses statistiques a été réalisé avec le logiciel SPSS version 17.

CHAPITRE III

RÉSULTATS

Le tableau 3.1 présente les moyennes et les écarts-types pour chacune des variables mesurées en fonction du niveau de fragilité tel que déterminé par la procédure décrite plus haut (Fra-Fi). L'analyse de variance (ANOVA) a permis également de déterminer si des différences significatives étaient observées entre les trois groupes (post hoc Tukey).

Le premier élément à observer dans ce tableau est l'absence de différence significative pour l'âge entre les trois groupes. Cette première constatation est importante puisque les données de plusieurs études démontrent que la performance réalisée lors de tests d'évaluation de la capacité fonctionnelle a tendance à se détériorer avec l'âge (Buchman & Wilson, 2009; Kalinova & Leone, 2009; Steffen et al., 2002; Topinkova, 2008). Or, l'absence de différence significative pour l'âge permet d'exclure ce facteur pour expliquer les différences entre les tests.

Outre l'âge, la taille, l'équilibre du ballon (Ballon) et le test de flexion du tronc (Fl-Tr) ne présentent pas de différences significatives entre les trois groupes. De toute évidence, la taille est un facteur peu important pour expliquer le niveau de fragilité chez les femmes de plus de 60 ans. Le test d'équilibre du ballon s'avère trop difficile à réaliser pour la plupart des participantes pour qu'il soit d'une quelconque utilité clinique (observation personnelle). D'ailleurs, on constate que les temps moyens sont relativement courts avec des écarts-types très importants, ce qui démontre le manque de stabilité de cette mesure. Le test Fl-Tr tel qu'appliqué dans cette étude (voir annexe L) ne permet pas de détecter des différences significatives entre les groupes, notamment à cause de la grande dispersion des données autour de moyennes généralement petites.

Finalement, le tableau 3.1 permet de constater qu'indépendamment de la procédure d'évaluation utilisée, les scores totaux de chacune des trois batteries de tests permettent de déceler des différences significatives entre les trois groupes (UY-T, PPT-T ou Q-T). Ce

constat ne permet toutefois pas à cette étape-ci, de conclure que chacune de ces batteries de tests est équivalente et/ou interchangeable.

Tableau 3.1 Moyennes (M), écarts-types (É.T.) et niveau de signification (SIG) pour chacune des variables mesurées en fonction du niveau de fragilité chez des femmes de plus de 60 ans.

Variables	Fragilité	M	É.T.	SIG.	Variables	Fragilité	M	É.T.	SIG.
Âge (ans)	1	70.2	5.7	N.S.	Escalier (nb/20s)	1	24.7	3.1	a
	2	70.1	5.3			2	21.4	3.7	b
	3	73.7	6.3			3	13.4	3.1	c
Poids (kg)	1	61.4	9.2	a	S-Sq (nb/20s)	1	23.1	4.1	a
	2	71.7	12.8	b		2	19.4	5.0	b
	3	78.1	17.8			3	14.0	3.9	c
Taille (cm)	1	158.4	6.3	N.S.	Rot-Tr (nb/20s)	1	33.6	5.9	a
	2	158.7	5.1			2	27.7	5.8	b
	3	158.5	4.5			3	19.8	6.4	c
C-Taille (cm)	1	86.6	10.8	a	Chaise (nb/20s)	1	13.1	3.4	a
	2	96.7	11.4	b		2	9.6	1.7	b
	3	106.1	16.4	c		3	6.2	2.5	c
IMC (kg/m ²)	1	24.6	3.7	a	Fl-Tr (degree)	1	91.0	20.5	N.S.
	2	28.4	4.8	b		2	100.8	20.4	
	3	31.1	6.9			3	97.9	12.8	
VBL (nb/20s)	1	71.5	12.4	b	Fl-Ép (degree)	1	173.5	10.7	b
	2	63.5	13.3			2	167.9	18.6	
	3	47.2	12.3	c		3	151.1	21.2	
VBAR (nb/20s)	1	63.7	12.0	b	Éq-YO (s)	1	46.6	19.7	a
	2	58.3	11.8			2	22.2	21.6	b
	3	40.9	16.5	c		3	9.4	15.2	
Cir-V (nb/20s)	1	38.5	5.7	b	Éq-YF (s)	1	4.1	2.8	b
	2	35.3	5.5			2	3.9	4.7	
	3	24.5	6.0	c		3	1.1	1.5	
Cir-H (nb/20s)	1	36.4	5.7	b	Force-T (kg)	1	42.9	9.3	a
	2	33.1	7.4			2	35.6	8.3	b
	3	25.1	6.9	c		3	27.2	9.0	c
Tor-V (nb/20s)	1	16.7	2.8	b	Force/masse	1	0.70	0.12	a
	2	15.5	3.3			2	0.51	0.12	b
	3	13.4	3.2			3	0.35	0.12	c
Tor-H (nb/20s)	1	15.1	2.9	b	UY-T	1	58.7	9.9	a
	2	14.3	2.6			2	43.0	12.3	b
	3	11.8	2.4	c		3	23.7	9.0	c
Ballon (s)	1	5.4	8.7	N.S.	PPT-T	1	32.0	2.2	a
	2	4.3	7.6			2	28.3	2.8	b
	3	4.7	13.9			3	20.1	5.3	c
M-6min (m)	1	547.3	66.3	a	Q-T	1	25.1	8.2	a
	2	468.6	66.0	b		2	35.9	8.9	b
	3	318.7	79.4	c		3	65.2	18.3	c

Différences significatives (SIG): a: 1 vs 2 \leq 0.05; b: 1 vs 3 \leq 0.05; c: 2 vs 3 \leq 0.05

Le tableau 3.2 présente la matrice de corrélation inter-items pour les variables de classement (Fra-Fi, Fra-UY, Fra-PPT, Fra-Q) et les variables compilées (UY-Tot, PPT-Tot, Q-Tot). Aux fins de validation du questionnaire Q-T, celui-ci a été comparé au PPT-T qui est une batterie de tests d'évaluation de la capacité fonctionnelle reconnue (Brown et al., 2000; Morala & Shiomi, 2004; Paschal et al., 2006; Reuben & Siu, 1990). La corrélation intra-classe indique une très bonne concordance avec une valeur de -0.70 entre PPT-Tot et Q-T. De plus, le Q-T est également couplé à une excellente cohérence interne (fidélité) avec un indice α de Cronbach de 0.923.

La batterie de tests UY-T apparaît elle aussi fortement corrélée avec le PPT-T comme en témoigne la corrélation intra-classes de 0.65 entre PPT-Tot et UY-Tot. La cohérence interne de la batterie de tests UY-T est également excellente avec une valeur α de Cronbach de 0.908.

Finalement, les corrélations intra-classes entre notre critère de classification finale de fragilité (Fra-Fi) et chacun des autres modes de classification indiquent un excellent coefficient de corrélation de 0.83 entre chacun des trois autres critères de classement (Fra-UY, Fra-PTT et Fra-Q). Par conséquent, l'ensemble de ces résultats plaide en faveur d'une validité concomitante et de contenu ainsi qu'une fidélité (cohérence interne) plus qu'acceptable.

Tableau 3.2 Corrélations intra-classes et indices α de Cronbach entre les variables de classement de fragilité (Fra-Fi, Fra-UY, Fra-PPT, Fra-Q) et les variables compilées (UY-Tot, PPT-Tot, Q-Tot).

VARIABLES	Fra-Fi	Fra-UY	Fra-PPT	Fra-Q	UY-Tot	PPT-Tot	Q-Tot
Fra-Fi	1.00	0.83**	0.83**	0.83**	-0.79**	-0.83**	0.81**
Fra-UY		1.00	0.67**	0.63**	-0.94**	-0.70**	0.616**
Fra-PPT			1.00	0.66**	-0.61**	-0.93**	0.64**
Fra-Q				1.00	-0.64**	-0.70**	0.93**
UY-Tot					1.00	0.65**	-0.63**
PPT-Tot						1.00	-0.70**
Q-Tot							1.00
α de Cronbach pour Q-T = 0.923							
α de Cronbach pour UY-T = 0.908							

** Significatif à $p \leq 0.01$

Le tableau 3.3 permet de mettre en lumière les relations entre les variables anthropométriques comme le poids, la taille, l'IMC et la circonférence abdominale, ainsi que certaines mesures démographiques comme l'âge et le niveau de scolarité relativement à la performance fonctionnelle représentée par les scores individuels de chacune des variables issues de la batterie de tests UY-T (dans leurs unités de mesure originales). Ainsi, certains coefficients de corrélation ont été calculés et présentés.

Nous pouvons constater que la plupart des variables de performance fonctionnelle sont significativement corrélées avec les variables de classement (Fra-Fi; Fra-UY; Fra-PPT; Fra-Q) et/ou avec les scores bruts des chacune des batteries de tests (UY-Tot; PPT-Tot; Q-Tot). À cet égard, le classement fourni par la batterie de tests UY-T (Fra-Tot) semble le mieux corrélé avec l'ensemble des variables fonctionnelles. Cependant, la batterie PPT-T (Fra-PPT)

démontre également des corrélations semblables, quoique généralement un peu plus faibles. Le même phénomène est observé également au niveau des scores totaux (UY-Tot vs PPT-Tot) avec des coefficients de Spearman significatifs se situant majoritairement entre 0.50 et 0.81 (UY-Tot).

Les mesures anthropométriques sont généralement peu corrélées avec les variables de performance individuelle. La circonférence de la taille (C-Taille) semble néanmoins la variable anthropométrique la plus intéressante d'un point de vu corrélationnel. Il en va de même pour les variables démographiques (âge et niveau de scolarité) qui sont elles aussi peu corrélées avec la plupart des variables fonctionnelles. En fait, le niveau de scolarisation n'apparaît pas comme une variable importante n'étant significativement corrélé qu'avec deux variables fonctionnelles. Bien que n'apparaissant pas au tableau 3.3, les corrélations entre le niveau de scolarisation et les variables de classement et/ou les scores totaux ne sont pas non plus significativement corrélés avec des coefficients de Spearman variant entre -0.07 à 0.23.

Tableau 3.3

Corrélations de Spearman (r) entre les variables, démographiques et les critères de classification fonctionnelle en fonction des résultats de chacun des tests de la batterie de tests UY-T.

Var	Âge	Poids	Taille	C-Taille	IMC	Scol	Fra-UY	Fra-PPT	Fra-Q	Fra-Fi	PPT-Tot	UY-Tot	Q-Tot
VBL	-0.28†	0.04	0.10	-0.17	0.04	0.17	-0.62††	-0.62††	-0.47††	-0.59††	0.63††	0.64††	-0.48††
VBAR	-0.14	-0.01	0.07	-0.13	0.01	0.38††	-0.64††	-0.51††	-0.41††	-0.55††	0.56††	0.71††	-0.38††
Cu-V	-0.29†	0.07	0.14	-0.17	-0.09	0.22	-0.71††	-0.60††	-0.51††	-0.62††	0.63††	0.74††	-0.50††
Cu-H	-0.27†	-0.14	0.10	-0.32†	-0.15	0.08	-0.62††	-0.57††	-0.46††	-0.59††	0.60††	0.70††	-0.48††
Tor-V	-0.15	0.03	0.41††	-0.20	-0.07	0.29†	-0.40††	-0.32†	-0.34††	-0.34††	0.39††	0.45††	-0.37††
Tor-H	-0.31†	-0.03	0.18	-0.17	-0.08	0.06	-0.37††	-0.35††	-0.37††	-0.41††	0.46††	0.45††	-0.39††
Ballon	-0.03	0.09	0.09	-0.04	0.09	0.22	-0.35††	-0.20	-0.19	-0.28†	0.26†	0.36††	-0.14
Escalier	-0.30†	-0.28†	0.10	-0.35††	-0.28†	0.24	-0.76††	-0.75††	-0.67††	-0.76††	0.82††	0.76††	-0.68††
S-Sq	-0.06	-0.22	-0.20	-0.29†	-0.16	0.12	-0.62††	-0.53††	-0.60††	-0.62††	0.60††	0.70††	-0.61††
Rot-Tr	-0.04	-0.26†	0.00	-0.35††	-0.23	0.25	-0.80††	-0.58††	-0.59††	-0.71††	0.66††	0.81††	-0.56††
Chaise	-0.17	-0.29†	-0.13	-0.25†	-0.22	0.23	-0.70††	-0.71††	-0.69††	-0.77††	0.75††	0.67††	-0.69††
Fl-Tr	0.17	-0.11	-0.24	-0.02	-0.02	-0.13	0.08	0.24	0.15	0.16	-0.28†	-0.08	-0.14
Fl-Ép	-0.32†	-0.32†	0.16	-0.46††	-0.39††	0.07	-0.34††	-0.43††	-0.41††	-0.44††	0.44††	0.31†	-0.42††
Éq-YO	-0.34††	-0.30††	0.25	-0.34††	-0.40††	0.12	-0.55††	-0.56††	-0.49††	-0.60††	0.61††	0.52††	-0.42††
Éq-YF	-0.16	-0.10	0.18	-0.18	-0.17	0.26†	-0.61††	-0.42††	-0.47††	-0.53††	0.49††	0.58††	-0.39††
Force-I	-0.46††	0.13	0.25	0.02	0.04	0.22	-0.46††	-0.48††	-0.46††	-0.56††	0.54††	0.44††	-0.43††
Force-P	-0.33††	-0.49††	0.05	-0.49††	-0.54††	0.04	-0.58††	-0.68††	-0.62††	-0.75††	0.72††	0.54††	-0.64††
M-6min	-0.31†	-0.34††	0.21	-0.44††	-0.40††	0.22	-0.72††	-0.78††	-0.69††	-0.78††	0.81††	0.70††	-0.68††

Le tableau 3.4 illustre la relation entre les variables anthropométriques, démographiques et de classement en termes de fragilité avec chacune des questions du questionnaire Q-T. L'âge, la taille et le niveau de scolarisation ne sont généralement pas corrélés significativement avec les réponses aux questions sauf pour la Q5 (j'ai de la difficulté à prendre ma douche ou mon bain) qui est significativement corrélée avec l'âge et le niveau de scolarisation $r = -0.27$ et -0.30 respectivement), ce qui signifie que le niveau de fragilité est relativement indépendant de ces trois facteurs. Ainsi, ces trois variables constituent des éléments marginaux pour expliquer la fragilité, du moins chez les femmes âgées entre 60 et 75 ans environ.

La circonférence de la taille (C-Taille), le poids et l'IMC sont en général, significativement corrélés avec la plupart des questions. Il faut toutefois noter que C-Taille apparaît comme étant la variable anthropométrique la mieux corrélée avec chacune des questions. Cette constatation est d'autant plus vraie que les corrélations ont tendance à être nettement plus élevées lorsque la question implique le support (Q1, Q2), le déplacement de la masse corporelle (Q6, Q12) ou lors d'un mouvement de flexion du tronc vers l'avant du participant (Q4)

Tel qu'attendu, les questions sont généralement mieux corrélées avec le classement (Fra-Q) ou le score total (Q-Tot) fourni par Q-T. Cependant, les corrélations sont dans l'ensemble très bonnes pour les autres critères avec des valeurs majoritairement entre 0.50 et 0.65 pour Fra-Fi et légèrement plus faibles pour Fra-UY et Fra-PPT avec des corrélations variant habituellement entre 0.40 et 0.60. On retrouve également un portrait semblable pour les variables qui cumulent les scores bruts, c'est-à-dire pour PPP-Tot et UY-Total, ce qui indique une bonne validité concomitante du questionnaire Q-T.

Tableau 3.4 Corrélations de Spearman (r) entre les variables anthropométriques, démographiques et les critères de classification fonctionnelle en fonction des questions provenant du questionnaire Q-T chez des femmes de plus de 60.

Var	Âge	Poids	Taille	C-Taille	IMC	Scol	Fra-Fi	Fra-UY	Fra-Q	Fra-PPT	PPT-Tot	UY-Tot	Q-Tot
Q1	0.00	0.46**	0.08	0.47**	0.47**	0.02	0.65**	0.45**	0.77**	0.52**	-0.54**	-0.52**	0.82**
Q2	-0.13	0.46**	0.10	0.47**	0.42**	-0.15	0.60**	0.50**	0.59**	0.37**	-0.44**	-0.52**	0.67**
Q3	0.15	0.29†	-0.10	0.35**	0.35**	-0.24	0.51**	0.37**	0.59**	0.43**	-0.46**	-0.36**	0.60**
Q4	-0.03	0.49**	0.10	0.47**	0.46**	-0.05	0.43**	0.29†	0.55**	0.33**	-0.42**	-0.27†	0.65**
Q5	0.27†	0.17	-0.06	0.34**	0.22	-0.30†	0.58**	0.47**	0.64**	0.52**	-0.54**	-0.45**	0.67**
Q6	0.04	0.28†	-0.06	0.41**	-0.20	-0.20	0.67**	0.56**	0.69**	0.47**	-0.53**	-0.57**	0.69**
Q7	0.23	0.22	-0.12	0.34**	0.26†	-0.12	0.65**	0.45**	0.70**	0.53**	-0.57**	-0.50**	0.68**
Q8	0.13	0.05	-0.01	0.15	0.05	-0.24	0.43**	0.25	0.58**	0.23	-0.31†	-0.29†	0.62**
Q9	0.02	-0.04	-0.18	0.11	0.00	-0.10	0.42**	0.32†	0.54**	0.36**	-0.33**	-0.39**	0.46**
Q10	0.15	0.20	-0.04	0.25	0.21	-0.17	0.68**	0.52**	0.74**	0.52**	-0.56**	-0.52**	0.80**
Q11	-0.06	0.32†	0.12	0.38**	0.23	-0.1	0.61**	0.54**	0.71**	0.43**	-0.46**	-0.55**	0.76**
Q12	0.23	0.33**	-0.21	0.47**	0.39**	-0.01	0.60**	0.50**	0.67**	0.64**	-0.71**	-0.49**	0.70**
Q13	-0.05	0.10	-0.13	0.22	0.10	-0.01	0.32†	0.31†	0.40**	0.43**	-0.47**	-0.34**	0.41**
Q14	0.08	0.30†	-0.03	0.40**	0.31†	-0.06	0.47**	0.33**	0.58**	0.39**	-0.51**	-0.40**	0.60**
Q15	0.01	0.44**	0.10	0.39**	0.36**	0.05	0.51**	0.42**	0.53**	0.36**	-0.36**	-0.35**	0.62**
Q16	-0.07	0.52**	0.21	0.53**	0.40**	0.03	0.54**	0.39**	0.58**	0.38**	-0.41**	-0.38**	0.70**

Les relations entre les questions de Q-T et chacun des tests de la batterie UY-T apparaissent au tableau 3.5. On remarque que la plupart des questions qui impliquent une tâche qui sollicite les segments supérieurs du corps sont généralement plus fortement et significativement corrélées avec les tests fonctionnels qui impliquent ces mêmes segments. Par exemple, la question Q1 (j'ai de la difficulté à me lever d'une chaise ou d'un fauteuil) est bien corrélée avec le test de la chaise ($n = 0.48$; $p \leq 0.01$) alors qu'elle ne l'est pas avec le test d'équilibre statique yeux fermés ($r = -0.21$; $p > 0.05$). On retrouve également ce phénomène pour les membres inférieurs. Cette relation est importante car elle contribue à confirmer la validité de contenu de la batterie de tests UY-T.

Deux épreuves ne semblent pas contribuer substantiellement à dépister les personnes vulnérables. Le test d'équilibre du ballon et le test de flexion du tronc ne sont significativement corrélés avec aucune des 16 questions, (sauf Q6 avec l'équilibre du ballon; $r = -0.28$; $p \leq 0.05$) affichant des coefficients de corrélations variant entre 0.02 et 0.21. Ceci remet en cause la pertinence de conserver ces deux épreuves lors de l'évaluation de cette clientèle. Il apparaît clairement indiqué, à tout le moins, de revoir la procédure d'évaluation de ces deux épreuves ou encore de les remplacer par des tests plus sensibles à quantifier ce type d'activité fonctionnelle.

La force de préhension qui est généralement reconnue comme un indicateur important de la capacité fonctionnelle (Brown et al., 2000; Syddall et al., 2003), apparaît également dans cette étude comme un facteur très important de dépistage de la fragilité. Cependant, lorsque la force de préhension est exprimée en fonction de la masse corporelle (Force/P), les coefficients de corrélations sont beaucoup plus élevés, particulièrement pour les questions qui impliquent les membres inférieurs. L'autre variable qui apparaît globalement importante est le test de marche de 6 minutes (M-6min) qui est lui aussi bien corrélé avec plusieurs questions du Q-T, indiquant ainsi son utilité en matière de dépistage des cas de fragilité physique.

Tableau 3.5

Corrélations de Spearman (r) entre les questions au questionnaire Q-T et les variables fonctionnelles de la batterie de tests UY-T chez des femmes de plus de 60 ans.

Var	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
VBL	-0.37†	-0.17	-0.31†	-0.05	-0.38†	-0.40†	-0.42†	-0.27†	-0.31†	-0.43†	-0.32†	-0.41†	-0.33†	-0.26†	-0.23	-0.27†
VBAR	-0.33†	-0.21	-0.27†	-0.06	-0.38†	-0.41†	-0.39†	-0.25	-0.28†	-0.39†	-0.36†	-0.29†	-0.28†	-0.26†	-0.15	-0.13
Chr-V	-0.46†	-0.33†	-0.35†	-0.20	-0.46†	-0.51†	-0.50†	-0.28†	-0.36†	-0.48†	-0.39†	-0.45†	-0.27†	-0.36†	-0.30†	-0.23
Chr-H	-0.42†	-0.27†	-0.20	-0.22	-0.31†	-0.46†	-0.51†	-0.13	-0.25†	-0.42†	-0.34†	-0.48†	-0.32†	-0.31†	-0.26†	-0.29†
Tor-V	-0.33†	-0.30†	-0.28†	-0.17	-0.33†	-0.29†	-0.22†	-0.13	-0.24	-0.31†	-0.38†	-0.38†	-0.24	-0.20	-0.22	-0.14
Tor-H	-0.40†	-0.26†	-0.23	-0.21	-0.29†	-0.42†	-0.50†	-0.20	-0.13	-0.38†	-0.34†	-0.35†	-0.29†	-0.33†	-0.13	-0.16
Ballon	-0.04	-0.08	-0.14	0.17	-0.19	-0.28†	0.00	-0.17	-0.21	-0.20	-0.20	-0.07	-0.02	-0.08	-0.10	-0.05
Escalier	-0.51†	-0.39†	-0.45†	-0.36†	-0.53†	-0.53†	-0.57†	-0.36†	-0.39†	-0.54†	-0.45†	-0.70†	-0.40†	-0.49†	-0.34†	-0.37†
S Sq	-0.46†	-0.42†	-0.36†	-0.26†	-0.40†	-0.46†	-0.48†	-0.38†	-0.35†	-0.46†	-0.46†	-0.48†	-0.40†	-0.51†	-0.27†	-0.38†
Rot-Tr	-0.44†	-0.46†	-0.39†	-0.20	-0.45†	-0.52†	-0.43†	-0.29†	-0.23	-0.49†	-0.36†	-0.47†	-0.25†	-0.32†	-0.34†	-0.37†
Chaise	-0.48†	-0.44†	-0.41†	-0.33†	-0.42†	-0.47†	-0.45†	-0.39†	-0.23	-0.64†	-0.53†	-0.54†	-0.31†	-0.42†	-0.46†	-0.53†
Fl-Tr	0.06	0.11	0.08	-0.05	0.07	0.08	0.15	0.16	0.15	0.21	0.06	0.16	0.12	0.20	0.13	0.02
Fl-Ep	-0.31†	-0.41†	-0.40†	-0.26†	-0.43†	-0.38†	-0.45†	-0.25	-0.21	-0.24	-0.30†	-0.36†	-0.22	-0.32†	-0.18	-0.17
Eq YO	-0.27†	-0.27†	-0.25†	-0.15	-0.39†	-0.32†	-0.40†	-0.13	-0.35†	-0.30†	-0.30†	-0.54†	-0.22	-0.38†	-0.17	-0.02
Eq YF	-0.21	-0.22	-0.32†	-0.18	-0.40†	-0.35†	-0.34†	-0.27†	-0.49†	-0.32†	-0.29†	-0.39†	-0.17	-0.27†	-0.20	-0.02
Force-I	-0.29†	-0.23	-0.29†	-0.01	-0.42†	-0.33†	-0.41†	-0.42†	-0.40†	-0.59†	-0.31†	-0.33†	-0.14	-0.27†	-0.13	-0.08
Force-P	-0.51†	-0.52†	-0.39†	-0.32†	-0.52†	-0.45†	-0.45†	-0.38†	-0.23	-0.58†	-0.38†	-0.49†	-0.12	-0.40†	-0.43†	-0.42†
Mémin	-0.51†	-0.37†	-0.39†	0.37†	-0.49†	-0.51†	-0.57†	-0.27†	-0.40†	-0.53†	-0.44†	-0.69†	-0.45†	-0.52†	-0.46†	-0.36†

Afin de valider la concordance conceptuelle entre le construit proposé par Kalinova et Leone (2009) et le regroupement des variables de cette étude, une analyse factorielle a été menée. Le tableau 3.6 permet de constater qu'après rotation de la matrice factorielle (Varimax) que les 18 variables de la batterie de tests UY-T ont été réduites en 5 facteurs principaux. Le facteur 1 regroupe les cinq variables suivantes :

1. Test de la marche d'escalier (Escalier; 0.698);
2. Test de semi-squat (S-Sq; 0.750);
3. Test de rotation du tronc (Ro-Tr; 0.630);
4. Test de la chaise (Chaise; 0.784);
5. Test de marche de 6 min (M-6min; 0.620).

Le facteur 2 regroupe les six variables suivantes :

1. Test de vitesse de bras latéral (VBL; 0.559);
2. Test de vitesse de bras avant-arrière (VBAA; 0.685);
3. Test de circumduction verticale (Cir-V; 0.854);
4. Test de circumduction horizontale (Cir-H; 0.644);
5. Test de torsion verticale (Tor-V; 0.419) ;
6. Test de torsion horizontale (Tor-H; 0.537).

Le facteur 3 regroupe les quatre variables suivantes :

1. Test de flexion du tronc (Fl-Tr; -0.437);
2. Test de flexion des épaules (Fl-Ép; 0.391) ;
3. Test de force de préhension totale (Force-T; 0.707) ;
4. Test de force de préhension par kg de poids (Force/P; 0.778).

Le facteur 4 regroupe les deux variables suivantes :

1. Test d'équilibre statique yeux ouverts (Éq-YO; 0.672);
2. Test d'équilibre statique yeux fermés (Éq-YF : 0.815).

Le facteur 5 comprend la variable suivante :

1. Test d'équilibre du ballon (Ballon; 0.474).

Les regroupements présentés ci-dessus correspondent essentiellement à ceux proposés par Kalinova et Leone (2009). Ces regroupements qui, à l'origine, reposait sur une validation logique (apparente) à partir de 6 experts, se confirment par une excellente adéquation avec le modèle original. Les tests qui impliquent principalement la vitesse segmentaire des membres inférieurs sont regroupés ensemble (facteur 1) tout comme ceux qui impliquent principalement la vitesse d'exécution des membres supérieurs (facteur 2). Les tests qui impliquent la force maximale et la flexibilité du tronc et des épaules forment le facteur 3. Le facteur 4 regroupe les 2 tests d'équilibre statique mais exclut le test d'équilibre du ballon pour le classer dans une catégorie différente (facteur 5). Il ressort donc qu'il existe une différence fondamentale entre le fait de maintenir son propre corps en équilibre plutôt qu'un objet (i.e. ballon). Cette nuance qui avait échappé aux auteurs de la batterie de tests UY-T doit donc être prise en considération compte tenu de la nature différente des ces deux tâches.

Dans l'ensemble, l'analyse factorielle a permis le regroupement des variables en 5 facteurs logiques qui correspond à la réalité d'exécution fonctionnelle des tests composant la batterie UY-T. Cette adéquation est importante car elle contribue de manière convaincante à la validation de cette batterie de tests, du moins pour cette population.

Tableau 3.6 Matrice factorielle après rotation varimax avec normalisation de Kaiser par la méthode d'extraction par maximum de vraisemblance (maximum likelihood) pour l'ensemble des variables de la batterie de tests UY-T.

	FACTEURS				
	1	2	3	4	5
VBL	0.400	0.559	0.222	0.108	0.395
VBAR	0.234	0.685	0.165	0.166	0.477
Cir-V	0.357	0.854	0.289	0.119	-0.022
Cir-H	0.454	0.644	0.218	0.125	0.062
Tor-V	0.166	0.419	0.077	0.384	0.191
Tor-H	0.208	0.537	0.154	0.348	-0.082
Escalier	0.698	0.376	0.157	0.406	0.123
S-Sq	0.750	0.196	0.113	0.141	0.113
Rot-Tr	0.630	0.352	0.077	0.366	0.307
Chaise	0.784	0.313	0.271	-0.024	-0.012
Fl-Tr	0.034	-0.145	-0.437	0.187	-0.241
Fl-Ép	0.124	0.373	0.391	0.104	-0.153
Éq-YO	0.366	0.062	0.332	0.672	0.027
Éq-YF	0.075	0.233	-0.098	0.815	-0.010
Ballon	0.069	0.008	-0.045	0.013	0.474
Force-T	0.308	0.298	0.707	0.168	-0.078
Force/P	0.479	0.108	0.778	0.212	-0.097
M-6min	0.620	0.297	0.329	0.368	0.132

Les données du tableau 3.7 permettent de renforcer ce constat en mettant en évidence l'indice d'adéquation de la solution factorielle également connu sous le nom de mesure de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Avec un excellent coefficient de 0.852, celui-ci indique ainsi jusqu'à quel point l'ensemble de variables retenu est un ensemble cohérent et permet de constituer une ou des mesures adéquates de concepts (Durand, 2003). Dans le cadre de cette recherche, le KMO élevé indique qu'il existe une solution factorielle statistiquement acceptable qui représente bien les relations entre les variables. Ainsi, l'utilisation de l'analyse factorielle est tout à fait appropriée dans le contexte de cette recherche. De plus, le test de sphéricité de Bartlett (test de normalité de la distribution) indique que l'on peut rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle toutes les corrélations sont égales à zéro.

Les valeurs propres initiales (initial eigenvalues) du tableau 3.7 permettent de constater que seuls les 5 premiers facteurs atteignent le seuil de 1.0 ou plus (total), critère limite afin de considérer la rétention d'un facteur dans le modèle (afin de ne pas alourdir le tableau, seules les valeurs « eigenvalues » de 1 et plus sont présentées). Ces 5 facteurs permettent d'expliquer plus de 75% de la variance. On remarque également qu'à lui seul, le facteur 1 explique environ 46% de la variance totale comparativement au facteur 2 qui explique un peu plus de 9% de la variance. Ainsi, le facteur 1 qui regroupe principalement 5 variables qui impliquent les segments inférieurs apparaît comme étant particulièrement important afin de distinguer le niveau de fragilité chez des femmes de plus de 60 ans. Cependant, les 4 autres facteurs retenus représentent tout de même près de 30% de la variance totale, ce qui n'est pas à négliger.

Tableau 3.7 Analyse factorielle, mesure de l'indice d'adéquation de la solution factorielle (KMO) et test de sphéricité de Bartlett à partir de la batterie de tests UY-T

Facteurs	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	8.286	46.035	46.035	7.847	43.593	43.593
2	1.652	9.177	55.212	1.095	6.082	49.679
3	1.424	7.910	63.121	1.288	7.153	56.829
4	1.270	7.053	70.174	0.906	5.031	61.860
5	1.007	5.59	75.767	0.572	3.179	65.039
Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).					0.852	
Test de sphéricité de Bartlett		Khi-deux approximé		743.413		
		ddl		153		
		Signification de Bartlett		.000		

Afin de déterminer la capacité de la batterie de tests UY-T à classer les participants en fonction de leur niveau de fragilité, une série d'analyses discriminantes a été menée. Dans un premier temps, toutes les variables de la batterie de tests UY-T ont été introduites dans le modèle. Par une procédure pas-à-pas (stepwise), l'analyse a permis d'établir un modèle de classification en fonction des trois catégories de fragilité, à savoir : 1. non fragile; 2. légèrement fragile; 3. modérément-sévèrement fragile (tableau 3.8). Les 4 critères de classification (Fra-Fi; Fra-UY; Fra-PPT; Fra-Q) ont été comparés afin de déterminer lequel permet avec un maximum de précision, de bien catégoriser les sujets. La même procédure a également été utilisée à partir des épreuves individuelles du PPT, ce qui à terme, permettra de comparer ces deux batteries de tests.

L'analyse des résultats permet de constater que le pourcentage de classification correct à partir des variables dépendantes Fra-Fi ou Fra-UY est de 81.0% (probabilité théorique avec 3 groupes est de 33.3%). Ce résultat signifie que la classification initiale à partir des 3 batteries de tests (Fra-Fi) ne permet pas de mieux classer globalement les participantes dans le bon groupe que leurs résultats cumulés (percentiles) à partir des valeurs normatives de Kalinova et Leone (2009). Ces deux méthodes apparaissent relativement meilleures que l'utilisation du classement du PPT-T (variable dépendante) avec un classement correct de 76.2% et nettement supérieur au classement du Q-T avec un taux de 66.7%

Lorsque les tests individuels du PPT-T sont utilisés comme variables indépendantes, on constate que les taux corrects de classification varient entre 52.4% et 68.3% ce qui est bien inférieur aux résultats obtenus avec la batterie UY-T. Même le taux de classement correct obtenu à partir de ses propres tests (PPT-T) et de son classement (Fra-PPT) présente des pourcentages inférieurs (68.3%) que lorsque l'on utilise les tests du UY-T avec le classement du Fra-PPT (76.2%). Il apparaît donc que la batterie UY-T permet de mieux catégoriser les individus dans le bon groupe d'appartenance.

Tableau 3.8 Analyses discriminantes à partir de la batterie UY-T et de la batterie PPT-T en fonction des 4 méthodes de classifications de la fragilité chez des femmes de plus de 60 ans (Fra-Fi; Fra-UY-T; Fra-PPT; Fra-Q).

UY-Tests (Batterie de 18 tests)		Indice de fragilité			% total de classification correcte
	Fra-Fi	1	2	3	
Validation croisée	1	82.4	17.6	0.0	81.0%
	2	17.9	71.4	10.7	
% correct de classification	3	0.0	5.6	94.4	
	Fra-UY	1	2	3	
Validation croisée	1	81.0	19.0	0.0	81.0%
	2	12.0	76.0	12.0	
% correct de classification	3	0.0	11.8	88.2	
	Fra-PPT	1	2	3	
Validation croisée	1	78.6	21.4	0.0	76.2%
	2	16.7	70.0	13.3	
% correct de classification	3	0.0	15.8	84.2	
	Fra-Q	1	2	3	
Validation croisée	1	72.2	27.8	0.0	66.7%
	2	25.0	53.6	21.4	
% correct de classification	3	0.0	17.6	82.4	
PPT-Tests (Batterie de 9 tests)		Indice de fragilité			% total de classification correcte
	Fra-Fi	1	2	3	
Validation croisée	1	76.5	23.5	0.0	57.1%
	2	35.7	28.6	28.6	
% correct de classification	3	5.6	22.2	72.2	
	Fra-UY	1	2	3	
Validation croisée	1	90.5	9.5	0.0	50.8%
	2	52.0	16.0	32.0	
% correct de classification	3	11.8	35.3	52.9	
	Fra-PPT	1	2	3	
Validation croisée	1	100.0	0.0	0.0	68.3%
	2	43.0	40.0	16.7	
% correct de classification	3	0.0	10.5	89.5	
	Fra-Q	1	2	3	
Validation croisée	1	66.7	27.8	5.6	52.4%
	2	46.4	32.1	21.4	
% correct de classification	3	5.9	23.5	70.6	

CHAPITRE IV

DISCUSSION

L'analyse de variance (ANOVA) a permis de constater que des différences significatives existaient clairement entre les trois groupes de participantes (i.e. non fragile; légèrement fragile; modérément-sévèrement fragile). À l'exception de l'équilibre du ballon et du test de flexion du tronc, des différences significatives ont été relevées pour toutes les variables fonctionnelles. Ces différences sont toujours présentes entre le groupe non fragile et le groupe modérément-sévèrement fragile. Pour les autres différences, on constate qu'il existe plus souvent des différences significatives entre les groupes légèrement fragile et modérément-sévèrement fragile, qu'entre les groupes non fragile et légèrement fragile. Ce constat est important car ce phénomène indique une plus grande propension chez les personnes légèrement fragile à devenir encore plus vulnérables en ressemblant de plus en plus aux personnes modérément-sévèrement fragile.

La réalisation de cette recherche a permis de mettre en évidence de nombreux éléments dignes de mentions. D'une part, le questionnaire Q-T a été validé pour cette clientèle à partir de la batterie de test PPT-T. Ce type de validation est courant et a déjà été rapporté par d'autres auteurs (Haley et al., 2002; Sayers et al., 2004; Singh et al., 2006). La valeur de corrélation intra-classe entre les deux batteries de tests était élevée à 0.70 (validité concomitante) couplé à une excellente cohérence interne (α de Cronbach) avec un indice de 0.923. D'autre part, la batterie de tests UY-T s'est également avérée un outil valide et fidèle afin de déterminer le niveau de fragilité chez un groupe de femmes âgées de plus de 60 ans. En effet, les coefficients de corrélation élevés obtenus entre Fra-UY et Fra-PPT et ainsi qu'entre Fra-UY et Fra-Q a permis de démontrer une bonne validité concomitante (concurrent validity) et de contenu (construct validity) avec des corrélations intra-classes respectives de 0.65 et -0.63. De plus, l'indice α de Cronbach pour la batterie de tests UY-T indique une excellente cohérence interne (fidélité) avec un indice à 0.908.

Lorsque comparé avec notre critère de fragilité finale (Fra-Fi) qui représente le niveau de fragilité sur la base des trois batteries de tests, le coefficient de corrélation intra-classes

entre Fra-Fi et Fra-UY est excellent avec une valeur de 0.83. Les mêmes valeurs de r sont également observées entre Fra-Fi et Fra-PPT et entre Fra-Fi et Fra-Q. Finalement, d'excellents coefficients de Kappa respectivement de 0.686 entre Fra-Fi et Fra-UY, de 0.703 entre Fra-Fi et Fra-PPT et de 0.706 entre Fra-Fi et Fra-Q combinés à un pourcentage d'accord global pour les trois batteries de tests d'environ 81%, confirment d'une manière convaincante de la validité des trois batteries d'épreuves pour la clientèle visée par cette étude.

Parmi les autres éléments intéressants, on peut remarquer que la force de préhension, lorsque présentée par unité de poids corporel (Force/P), est généralement mieux corrélée avec les questions du Q-T que la force absolue (Force-T). Ceci est particulièrement vrai pour les questions qui font référence aux activités de la vie quotidienne qui impliquent prioritairement les membres inférieurs (tableau 3.8).

Par exemple, la question Q1 (j'ai de la difficulté à me lever d'une chaise ou d'un fauteuil) présente un coefficient de corrélation de -0.29 avec la force totale absolue mais cette valeur augmente à -0.51 lorsque la force est exprimée par unité de masse corporelle. À l'inverse, les activités qui impliquent de manière très prioritaire les membres supérieurs apparaissent mieux corrélées avec la force brute. Ainsi, à la question Q9 par exemple (j'ai de la difficulté à changer une ampoule électrique) qui est une activité qui ne sollicite pas ou peu les membres inférieurs, présente un coefficient de corrélation plus élevé avec la force absolue ($r = -0.40$) qu'avec la force relative ($r = -0.23$). Cette constatation n'est pas anodine car elle met en lumière que pour plusieurs activités de la vie de tous les jours, la force musculaire relative est aussi, sinon plus importante que la force absolue. À notre connaissance, c'est la première fois que des données concernant la force de préhension dans le domaine du vieillissement, démontrent l'importance de considérer la force relative. D'un point de vue clinique, il apparaît donc également pertinent et informatif d'évaluer aussi la force de préhension relativement (Force/kg de masse corporelle) que de simplement mesurer la force brute (absolue).

Les coefficients de corrélations mesurés entre les questions du Q-T et les tests individuels ou par les valeurs moyennes cumulées en percentiles (UY-Tot) de la batterie UY-

T indiquent qu'il existe un lien significatif entre les valeurs obtenues et la capacité des participantes à réaliser les tâches de la vie quotidienne (tableau 3.8). En d'autres termes, les résultats individuels des épreuves de la batterie UY-T sont généralement significativement corrélés avec les questions qui mettent en jeu les mêmes déterminants physiques. Ainsi, les tests qui mesurent des qualités fonctionnelles en lien avec les membres inférieurs (i.e. S-Sq, Chaise, M-6min, etc.) sont modérément et significativement corrélés avec les questions qui impliquent d'une manière prédominante les mêmes déterminants (Q1, Q2, Q14, etc.). Ces résultats s'ajoutent aux évidences supportant la validité de la batterie de tests UY-T. D'ailleurs, s'il existe un doute, l'analyse factorielle permet de le dissiper en confirmant ce que les données précédentes tendaient déjà à démontrer.

En effet, les 5 facteurs déterminés par le modèle factoriel concordent avec le construit présenté par Kalinova et Leone (2009) lors de la validation du UY-T chez des adultes sains de 55 ans et plus. L'excellent coefficient du KMO (0.852) obtenu dans la présente étude confirme la cohérence du regroupement des variables (tests) du UY-T. De plus, le test de sphéricité de Bartlett atteste de la normalité de la distribution ($p \leq 0.000$), élément essentiel afin de conclure à la validité du modèle factoriel. Finalement, l'importance de la variance totale expliquée par le modèle (75.8%) atteste de la pertinence des facteurs identifiés par l'analyse factorielle.

Il ne fait donc aucun doute que la batterie de tests UY-Tests est suffisamment sensible pour détecter des différences d'autonomie fonctionnelle chez ces trois groupes de femmes. Cette constatation est également appuyée par la série d'analyses discriminantes qui ont été conduites durant cette recherche. En effet, lors de ces analyses, on a pu remarquer que le taux de classification correct dans le bon groupe était supérieur lorsque l'analyse était menée à partir des épreuves qui composent la batterie de tests UY-Test plutôt qu'avec le PPT-T ou le questionnaire Q-T. En effet, après validation croisée, le taux de classification correct est de 81.0% pour la batterie UY-T comparativement à 76.2% avec le PPT et 66.7% avec le Q-T. Cette tendance se maintient même lorsque le critère de discrimination (Fra-Fi) est remplacé par le classement du PPT (Fra-PPT). Dans cette situation, les tests de la batterie UY-T discriminent mieux les participantes que les tests qui composent le PPT-T, et ce même si le

critère de discrimination est le Fra-PPT. Ceci s'explique fort probablement par le fait que la batterie de tests UY-Test couvre un plus grand nombre de déterminants de la capacité fonctionnelle, ce qui a pour effet de rendre plus sensible le repérage des différences entre les trois groupes.

Après sélection des variables par la méthode pas-à-pas (stepwise) par l'analyse discriminante, les variables retenues qui discriminent le mieux le niveau de fragilité entre les trois groupes sont (Fra-Fi comme variable dépendante) : le test de la marche d'escalier; la force de préhension par kg de masse corporelle; la circumduction verticale du bras dominant. Ces trois épreuves permettent de classer correctement 81% des participantes dans le bon groupe. Les trois tests retenus représentent un déterminant distinct de la performance fonctionnelle. Ce constat démontre bien l'aspect multifactoriel du problème de la perte de la capacité fonctionnelle.

Autre élément non négligeable, est la capacité de la batterie UY-T de mieux classer les participantes considérées comme étant légèrement fragile. En effet, les trois batteries de tests sont très performantes pour détecter les individus situés aux extrêmes (i.e. non fragile vs modérément-sévèrement fragile). Le UY-T réussit à classer correctement 81.0% et 88.2 % des participantes respectivement dans le groupe non fragile et modérément-sévèrement fragile. Ces pourcentages atteignent respectivement 100.0% et 89.5% pour le PPT lorsque les épreuves de cette batterie de tests sont utilisées comme variables discriminantes. Cependant, le taux de classification correct diminue drastiquement à 40% lorsque le PPT-T tente de classer les personnes légèrement fragiles. Ce score est meilleur avec le Q-T qui classe correctement les personnes légèrement fragiles avec une efficacité de 53.6%. La batterie UY-T réussit à classer correctement les personnes légèrement fragiles dans une proportion de 76.0%, indiquant ainsi une plus grande sensibilité pour détecter les cas les plus ambigus. On peut donc affirmer que la batterie UY-T permet de repérer plus précocement les femmes âgées en voie de devenir fragile, phénomène non négligeable dans un contexte où une intervention rapide permettrait de ralentir, voire même d'inverser le processus de fragilisation.

CHAPITRE V

CONCLUSION

L'ensemble des résultats de ce mémoire de maîtrise permet d'affirmer que la batterie de test UY-T est un instrument valide et fidèle pour évaluer, le niveau de fragilité des femmes vieillissantes. En ce sens, les objectifs que nous nous étions initialement fixés ont été atteints. Cette nouvelle batterie de tests comble un besoin évident, notamment au niveau du dépistage des individus fragiles ou en voie de le devenir. Par sa simplicité, cette batterie de tests risque d'intéresser tous les types d'intervenants du domaine de la santé, intéressés par les impacts du vieillissement physique de la population. La batterie de tests UY-T s'est avérée, à plusieurs égards, plus performante que le traditionnel PPT, considéré encore aujourd'hui comme le « golden standard » dans le domaine de l'évaluation de la capacité fonctionnelle chez l'adulte vieillissant. Le fait de pouvoir quantifier objectivement la performance fonctionnelle à partir de tests quantitatifs facilite l'appréciation des progrès par une comparaison directe des résultats lors de 2 évaluations successives. Avec cet outil, nous serons en mesure d'établir un plan d'action pour la personne concernée, afin qu'elle reçoive les services appropriés comme un programme d'entraînement physique qui permettrait d'améliorer et/ou maintenir leurs capacités fonctionnelles. De plus, à partir de valeurs normatives, il sera possible de déterminer l'importance de la dérogation par rapport à la moyenne en comparant individuellement chacun des participants pour chacune des variables étudiées et ainsi d'identifier le ou les déterminants les plus affectés. Par conséquent, ce nouvel outil permettra d'augmenter la précision des interventions auprès des clientèles fragilisées en particulier.

ANNEXE A
BERG BALANCE TEST (BBT)

Berg balance test (BBT)

Le Berg Balance Test est une mesure clinique utilisée pour évaluer les habiletés fonctionnelles de l'équilibre chez les personnes âgées. Le BBT consiste en la simulation de 14 activités de la vie quotidienne. Les activités sont classées en ordre du plus facile à exécuter au plus difficile. Les tâches incluent des évaluations de l'équilibre de façon statique et dynamique, comme prendre un objet au sol, rester en équilibre pendant deux minutes, s'asseoir, etc. Chaque tâche est notée sur une échelle de Lickert avec un score possible de 0 à 4 pour un maximum de 56 points au total. Ce test prédit si la personne âgée a une propension élevée à faire des chutes. Le BBT a été comparé avec plusieurs autres tests, tel le time up and go test et le test de Tinetti, afin de prouver sa validité.

Le BBS a l'avantage d'être court à administrer (15-20 minutes) et demande peu d'équipement : un ruban à mesurer, deux chaises (une avec et l'autre sans bras), un appui-pieds, un chronomètre et finalement un espace de 4.5 mètres pour la marche. L'interprétation de la batterie de tests se fait à partir de l'échelle suivante :

Risque de chutes :	41-56 = Risque faible
	21-40 = Risque modéré
	0-20 = Risque élevé

Un gain de 8 points entre 2 évaluations est nécessaire pour conclure à un changement véritable quant aux risques de chutes. Voici d'ailleurs la liste des 14 items (tests) qui compose cette batterie de tests :

Descriptions des épreuves :

1. Se relever d'une chaise sans appui-bras;
2. Se tenir debout sans assistance durant 2 minutes;
3. S'asseoir sans support pour le dos, les pieds au sol ou sur un appui-pieds;
4. S'asseoir sur une chaise sans assistance;
5. Se transférer d'une chaise avec appui-bras à une autre sans appui-bras;
6. Se tenir debout sans assistance durant 10 secondes les yeux fermés;
7. Se tenir debout sans assistance durant 1 minute les pieds joints ensemble;
8. Lever les bras à 90° et étirer le plus loin possible vers l'avant sans perdre l'équilibre;
9. Ramasser un objet sur le sol sans assistance à partir de la position debout;
10. Tourner la tête derrière soi par la droite puis par la gauche en position debout;
11. Faire un virage de 360° par la droite puis par la gauche;
12. Alternier sans assistance le pied droit puis le gauche sur une marche ou un appui-pieds;
13. Se tenir en équilibre sans assistance durant 30 secondes les pieds l'un derrière l'autre;
14. Se tenir en équilibre sans assistance aussi longtemps que possible sur une jambe.

ANNEXE B
PHYSICAL PERFORMANCE TEST (PPT)

Physical Performance Test (PPT)

Le Physical Performance Test (PPT), instrument validé et largement employé dans la recherche sur la fragilité physique des personnes, permettra l'évaluation du fonctionnement physique global. Brièvement, il s'agit d'un test comprenant 9 items :

1. Se lever et se rasseoir sur une chaise 5 fois le plus rapidement possible, les mains croisées sur la poitrine;
2. Prendre un livre et le mettre sur une étagère;
3. Mettre et enlever une veste;
4. Ramasser une pièce de monnaie au sol;
5. Faire un tour complet sur soi-même (360 degrés);
6. Test de la marche sur une distance de 15 mètres;
7. Mesure de l'équilibre de 10 secondes (Romberg);
8. Monter un escalier de 9 marches (mesure du temps requis);
9. Monter un escalier de 9 marches (mesure du nombre de fois monté et descendu pour un maximum de 4 fois).

Le score (maximum 36 points) est construit en fonction d'un continuum de 1 à 4 points, en ordre croissant de réussite de l'épreuve, tout en prenant en compte le degré de réalisation et le temps pris à l'accomplissement de la tâche.

Scores:	32 et + :	non fragile
	25-31 :	légèrement fragile
	17-24 :	modérément fragile
	16 et - :	fortement fragile

ANNEXE C
PHYSITEST NORMALISÉ CANADIEN

Physitest Canadien Normalisé (PCN)

1) Pose du moniteur

2) Prise de la tension artérielle

- pas de jambes croisées
- dos droit et reposant sur un dossier de chaise
- le sujet doit être au repos pendant AU MOINS 3 MINUTES avant la prise de la mesure.
- bras droit à la hauteur du cœur
- la taille du brassard doit être adaptée à la taille du bras
- (la poche gonflable couvre les 2/3 de la circonférence du bras)

3) Prise de la fréquence cardiaque au repos

Si la fréquence cardiaque au repos est $>$ ou $=$ à 100 b/min demandez au client de se reposer 5 minutes puis reprendre la mesure. Si après 5 minutes cette mesure n'est pas en dessous de 100 b/min, n'effectuez seulement que les mesures anthropométriques et référez le client en médecine.

4) Mesure de la taille

- sans chaussures, bras le long du corps, pieds réunis, les talons et le dos en contact avec le mur.
- demander au client de regarder droit devant, de s'étirer le plus haut possible et de prendre une profonde inspiration
- mesure au 0.5 cm près.

5) Mesure du poids corporel

- sans chaussures, pieds réunis.
- mesure au 0.1 Kg près.

6) Mesure des plis cutanés

But : Estimer la composition corporelle.

Objectif : Mesurer les plis adipeux au niveau de différents sites anatomiques.

Équipement:

-Un adiposomètre.

7) Mesure de la circonférence de la taille

La mesure est prise à la partie la plus étroite de la taille (SCPE). La mesure est prise à la fin d'une expiration normale. Si obésité importante, prendre la mesure à la partie la plus prédominante de l'abdomen.

8) Redressements assis

But : mesurer l'endurance musculaire des fléchisseurs du tronc (muscles abdominaux -carré des lombes- psoas - rectus femoris)

Objectif : faire le plus de redressement assis possible en 1 minute.

- L'évaluateur ou un assistant tient fermement les jambes du sujet
- Les jambes du sujet sont fléchies à 90 degrés
- Le chronomètre est déclenché quand le sujet commence sa première flexion
- Le sujet fléchit le tronc jusqu'à ce que les coudes touchent les genoux
- Le sujet redescend jusqu'à ce que les omoplates touchent le sol
- A chaque répétition, l'évaluateur compte le nombre de répétition à voix haute
- Les mains du sujet doivent être en contacts avec ses tempes du sujet en tout temps
- Le sujet peut s'arrêter au besoin.
- N'allouez AUCUN REBONDISSEMENT NI BERCEMENTS :
- les fesses doivent rester en contact avec le sol en tout temps
- Expiration durant la flexion et inspiration durant la descente au sol.
- Les répétitions mal exécutées ne doivent pas être comptées
- Le test prend fin après 1 minute

9) « Push-ups »

But : mesurer l'endurance musculaire des membres supérieurs (extenseurs: triceps, pectoraux)

Objectif : faire le plus de push-ups possibles.

Équipement:

- 1 matelas de sol

Procédures:

Hommes

- S'assurer que le sujet a exécuté une séance d'activation et d'étirement.
- Le sujet débute à plat ventre au sol (position bas)
- Les pieds doivent être collés
- Les pieds ne doivent pas être appuyés contre le mur
- Mains à la hauteur des épaules
- L'extension des bras doit être complète
- La descente doit se faire jusqu'à ce que le nez touche le sol ou que les coudes soient à 90 degrés
- A la fin de la phase de descente, ni le ventre ni les cuisses ne doivent toucher le sol
- Le corps reste en ligne droite durant tout le mouvement

Femmes

- Idem sauf que le point d'appui des membres inférieurs sont les genoux.
- Les cuisses peuvent toucher le matelas lors de la descente (mais pas le ventre).

Critères d'arrêt du test:

- Le sujet semble faire des efforts vigoureux ou est incapable d'exécuter les mouvements correctement après deux essais consécutifs (après avertissement de la part de l'évaluateur).

10) Force de préhension

But : mesurer la force maximale des muscles fléchisseurs du poignet et des doigts.

Objectif : serrer vigoureusement la poignée du dynamomètre en exerçant le maximum de force

Équipement:

- 1 dynamomètre manuel

Procédures:

- Ajuster la poignée de l'appareil selon le désir du sujet.
- Habituellement, l'angle au niveau de la deuxième articulation devrait être d'environ 90 degrés.
- Les pieds doivent être collés
- Le sujet tient le dynamomètre en ligne avec l'avant-bras, au niveau de la cuisse

- Durant l'épreuve, ni la main du participant ni le dynamomètre ne doivent toucher quoi que ce soit

- Mesurer la main droite, puis la gauche. Répéter et enregistrer la mesure la plus haute

Note:

Il existe une bonne corrélation entre la force des fléchisseurs du poignet et des doigts avec la force musculaire des autres groupements musculaire chez des sujets non entraînés.

Par contre, chez certains sujets, ce test peut donner des résultats biaisés si l'athlète est sur ou sous entraîné pour ce groupe musculaire.

12) Flexion du tronc

Équipement:

- 1 Flexomètre (avec appui pieds croisant la règle à 26 cm exactement : le flexomètre Novel, très utilisé au Québec n'est pas valide).

Procédures:

- Faire une session de flexibilité en utilisant ce mouvement:

- Le sujet, pieds nus, s'assoit, les jambes bien étendues, la plante des pieds bien à plat contre les barres horizontales du flexomètre. Il faut donc ajuster la hauteur du flexomètre de façon que l'avant-pied repose contre la barre supérieure.

- Le bord interne de la plante de chaque pied est placé à 2 cm du bord de l'échelle.

- En gardant les genoux bien droits, les bras également tendus et les paumes vers le bas, le sujet se penche vers l'avant (SANS SECOUSSES) et pousse la glissière le long de l'échelle avec le bout des doigts aussi loin que possible. Le sujet doit garder le bout des doigts égaux tout le long de la manœuvre.

- Le sujet doit maintenir la position de flexion maximale pendant 2 secondes environ.

- Expliquez au participant qu'il pourra atteindre une plus grande distance s'il baisse la tête et s'il expire durant le mouvement.

- Faire 2 essais.

- Prendre la distance maximale atteinte au "0.5 cm" près.

- Si les genoux fléchissent, l'essai ne compte pas et on le recommence.

- Annuler le test si le sujet ressent de la douleur au dos ou de la paresthésie aux jambes.

(PNC, 1986)

But : Mesurer la flexibilité du tronc (ischiojambiers, extenseurs lombaires, fessiers).

Objectif : Fléchir lentement le tronc tout en faisant avancer ses mains le plus loin possible sur le flexomètre.

13) Saut vertical

But : Mesurer la puissance des membres inférieurs.

Objectif : Sauter le plus haut possible et toucher un tableau gradué.

Équipement:

- Un tableau ou une règle gradué en centimètres et fixé au mur. Le tableau ou la règle est fixé à environ 1,50 mètre du sol.
- 1 bloc de craie de magnésium
- une table ou un banc solide d'environ 1 mètre de haut.

Procédures:

- S'assurer que l'athlète a exécuté une séance d'activation et d'étirement
- Le sujet est debout, les pieds parallèles et le corps placé de côté près du mur
- Après s'être enduit le bout des doigts de craie, le sujet essaie d'aller toucher le mur le plus haut possible, en gardant les pieds à plat au sol
- L'évaluateur note cette mesure (en cm), i.e. la portée (reach) du sujet
- Le sujet doit alors exécuter un saut vertical en tentant de toucher le mur le plus haut possible
- Le sujet peut se servir de ses bras, mais ne peut prendre aucun pas d'élan
- 3 essais par sujet, la meilleure performance est retenue
- Le résultat net est la différence (en cm) entre la portée et la marque de craie laissée sur le mur après le saut.

ANNEXE D
TEST DE TINETTI

Test de Tinetti

Il y a plusieurs versions du test de Tinetti. Tous ayant des objectifs distincts et précis. Il est à noter que certains exercices se retrouvent d'un test à l'autre. Cette batterie de tests est composée d'exercices mettant l'équilibre statique et dynamique au défi. L'équilibre statique est noté sur score global maximal de 16 points tandis que l'équilibre dynamique est noté sur un score global maximal de 12 points, pour un grand total de 28 points.

Équilibre statique

1. Équilibre en position assise.

S'incline ou glisse sur la chaise = 0

Stable, sûr = 1

2. Lever du fauteuil.

Incapable sans aide = 0

Capable mais utilise les bras pour s'aider = 1

Capable sans utiliser les bras = 2

3. Essaie de se relever du sol.

Incapable sans aide = 0

Capable mais nécessite plus d'une tentative = 1

Capable de se lever après une seule tentative = 2

4. Équilibre en position debout

(5 premières secondes)

Instable (titube, bouge les pieds, présente un balancement accentué du tronc) = 0

Stable mais doit utiliser un déambulateur ou une canne ou saisir d'autres objets en guise de support = 1

Stable en l'absence d'un déambulateur, d'une canne ou d'un autre support = 2

5. Équilibre en position debout.

Instable = 0

Stable avec un polygone de sustentation large (distance entre la partie interne des talons > 10 cm) ou utilise une canne, un déambulateur ou un autre support = 1

Polygone de sustentation étroit sans support = 2

6. Au cours d'une poussée

(Sujet en position debout avec les pieds rapprochés autant que possible, l'examineur pousse 3 fois légèrement le sternum du patient avec la paume)

Commence à tomber = 0

Chancelle, s'agrippe, mais maintient son équilibre = 1

Stable = 2

7. Les yeux fermés

(Même position qu'en 6)

Instable = 0

Stable = 1

8. Rotation 360°.

Pas discontinus = 0

Pas continus = 1

Instable (s'agrippe, chancelle) = 0

Stable = 1

9. S'asseoir.

Hésitant (se trompe sur la distance, tombe dans la chaise) = 0

Utilise les bras ou le mouvement est brusque = 1

Stable, mouvement régulier = 2

10. Initiation de la marche (immédiatement après l'ordre de marcher)

Hésitations ou tentatives multiples = 0

Sans hésitations = 1

11. Longueur et hauteur du pas

- Balancement du pied droit

Le pas ne dépasse pas le pied d'appui gauche = 0

Le pas dépasse le pied d'appui gauche = 1

Le pied droit ne quitte pas complètement le plancher = 0

Le pied droit quitte complètement le plancher = 1

- Balancement du pied gauche.

Le pas ne dépasse pas le pied d'appui droit = 0

Le pas dépasse le pied d'appui droit = 1

Le pied gauche ne quitte pas complètement le plancher = 0

Le pied gauche quitte complètement le plancher = 1

12. Symétrie des pas.

Inégalité entre la longueur des pas droits et gauches = 0

Égalité des pas droits et gauches

13. Continuité des pas.

Arrêt ou discontinuité des pas = 0

Continuité des pas = 1

14. Trajectoire (estimée par rapport à un carreau de 30 cm ; observer le mouvement des pieds sur environ 3 cm de trajet)

Déviation marquée = 0

Déviation légère ou modérée ou utilise un déambulateur = 1

Marche droit sans aide = 2

15. Tronc.

Balancement marqué ou utilisation d'un déambulateur = 0

Sans balancement mais avec flexion des genoux ou du dos ou élargit les bras pendant la marche = 1

Sans balancement, sans flexion, sans utilisation des bras et sans utilisation d'un déambulateur = 2

16. Attitude pendant la marche.

Talons séparés = 0

Talons se touchant presque pendant la marche = 1

Score de la marche (équilibre dynamique) : /12

SCORE TOTAL : /28

ANNEXE E
EUROFIT FOR ADULTS

Eurofit for adults

Cette batterie de tests comprend :

- Test de course navette d'endurance :

C'est un test d'aptitude cardio-respiratoire, qui débute au pas et se termine en courant rapidement et pour lequel les sujets se déplacent d'un point à un autre distant de 20 mètres en changeant de direction et à un rythme commandé par un signal sonore qui s'accélère progressivement (les sujets arrivant jusqu'au bout ne sont pas nombreux). Le stade auquel le sujet abandonne indique son endurance cardio-respiratoire.

- Test sur bicyclette ergométrique :

Ce test est exécuté sur une bicyclette ergométrique fixe, le sujet devant pédaler sans interruption pendant un temps total n'excédant pas 9 minutes, durant lesquelles la charge de travail est augmentée deux fois (à la 3^e et à la 6^e minute), ce qui représente trois charges en tout. Le rythme cardiaque est mesuré pendant les dernières 15 secondes de chaque charge et les accroissements en sont réglés de sorte que le rythme cardiaque, atteint à la fin du test, approche 170 battements par minute. Il est alors possible de déterminer la charge de travail correspondant à un rythme cardiaque de 170 battements par minute par extrapolation (ou interpolation). Plus cette valeur est élevée, plus l'individu est apte. Comme le poids du corps du sujet est supporté par la bicyclette pendant qu'il pédale, alors que l'endurance cardio-respiratoire comporte très généralement le fait de supporter son propre corps, le résultat est plus significatif lorsqu'on le divise par le poids corporel du sujet.

Tests moteurs

- Équilibre Flamingo

Les directives à donner au sujet avant de débiter le test : Debout sur votre pied de prédilection, sur l'axe longitudinal de la poutre, essayez de garder l'équilibre aussi longtemps que possible. Fléchissez la jambe libre et saisissez la plante du pied avec la main du même côté en imitant la position du flamant rose. Servez-vous éventuellement de l'autre bras pour

garder l'équilibre. Pour vous placer dans la position correcte, appuyez-vous sur l'avant-bras de l'examineur. Le test commence lorsque cet appui cesse. Essayez de garder l'équilibre dans cette position pendant une minute. Le test est interrompu et une pénalité est imposée à chaque perte d'équilibre (par exemple si la main laisse échapper le pied) ou si une partie quelconque du corps entre en contact avec le sol. Après chaque interruption, nouveau départ jusqu'à ce qu'une minute soit écoulée.

- Dynamométrie manuelle

Prenez le dynamomètre dans la main la plus forte (la main habituelle). Serrez le plus énergiquement possible tout en tenant le dynamomètre éloigné du corps. Le dynamomètre ne doit pas toucher votre corps pendant l'épreuve. Exercez la pression de façon progressive et continue en la maintenant pendant 2 secondes au moins. Effectuez le test deux fois, le meilleur résultat étant compté.

- Frappe de plaques

Placez-vous devant la table, debout, les pieds légèrement écartés. Posez une main au centre de la plaque rectangulaire. Avec l'autre (la main choisie), effectuez un mouvement de va-et-vient aussi rapide que possible entre les deux disques, en passant par-dessus la main située au milieu. Veillez chaque fois à toucher les disques. Au commandement «Prêt... partez!» de l'examineur, effectuez rapidement 25 cycles avec la main, en frappant les disques A et B. Ne pas arrêter avant le signal «Stop!» de l'examineur. Celui-ci compte à haute voix le nombre de cycles effectués. Le test est fait deux fois et le meilleur résultat est enregistré.

- Flexion tronc avant en position assise

En position assise, exécuter une flexion du tronc aussi loin que possible. L'équipement nécessaire est une table ou une caisse, de 35 cm de long, 45 cm de large et 32 cm de hauteur, sur laquelle est posée un plateau de 55 cm de long où est dessinée une ligne graduée de 0 à 50 cm (graduation tous les 5 cm par exemple).

- Saut en longueur sans élan

Surface dure non glissante. Par exemple, 2 tapis de judo ou de gymnastique mis bout à bout, sauté sans élan à partir d'une position debout.

- Redressements station assise

Effectuer, en 1 demi-minute, un nombre maximum de redressements en position assise.

- Suspension bras fléchis

Étant placé sous la barre de 2,5 cm de diamètre fixée à environ 190 cm au-dessus du sol, la saisir, les mains en pronation, pouces en opposition, suivant l'écartement des épaules. L'examineur vous aidera à vous soulever jusqu'à ce que votre menton dépasse le niveau de la barre. Tenez cette position aussi longtemps que possible sans vous appuyer sur votre menton. Le test est terminé lorsque vos yeux descendent au-dessous de la barre.»

- Course navette de 10 x 5 m

Mettez-vous en position de départ derrière la ligne, en plaçant un pied juste derrière celle-ci. Au signal de départ, courez le plus vite possible jusqu'à l'autre ligne, franchissez-la des deux pieds et revenez le plus rapidement possible à la ligne de départ. Ceci constitue un cycle. Effectuez 5 cycles. La 5ème fois, ne ralentissez pas en arrivant à la ligne terminale, mais continuez à courir. Le test est effectué une seule fois.

Matériel :

- Sol antidérapant.
- Un mètre de ruban.
- Craie ou ruban adhésif blanc.
- 4 cônes de marquage routier ou objets similaires.
- S'assurer de vérifier périodiquement l'exactitude des lignes collées au sol.

ANNEXE F
ROMBERG TEST

Romberg Test

Le « Romberg Test » est un test neurologique, afin d'évaluer les difficultés d'équilibre chez une personne. Il évalue en outre si la personne est en mesure de rester en équilibre les yeux fermés. Les neurologues évaluent également si la personne est en mesure d'exécuter des mouvements compensatoires, afin de ne pas tomber. Le « Romberg Test », évalue l'équilibre de différentes façons. Pour ce faire, il suffit de changer la position des pieds. Certaines personnes ayant des problèmes neurologiques présentent des difficultés dans le maintien de leur équilibre. Ce test est habituellement combiné avec plusieurs autres tests, car il est en soit incomplet et non spécifique pour déterminer si une personne a des problèmes neurologiques possibles.

ANNEXE G
BATTERIE DE TESTS UQAM-YMCA

Batterie de tests UQAM-YMCA

A. MESURES ANTHROPOMÉTRIQUES

1. Mesure du poids

Le poids doit être mesuré alors que la personne porte un minimum de vêtements. Le sujet se tient debout bien droit en regardant devant lui. Les pieds sont légèrement écartés de manière à ce que le poids soit distribué également. La lecture est prise à une précision de 0,5 kg.

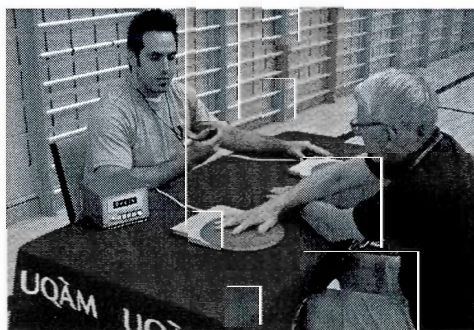
2. Mesure de la taille

La personne se tient debout face à l'évaluateur. La mesure doit être prise sans souliers. Dans un premier temps, fixer le ruban anthropométrique au mur en s'assurant que le zéro est au niveau du sol. La personne doit appuyer le dos et la tête bien centrés directement sur le ruban. Une fois le sujet bien en place, demander lui de prendre une inspiration maximale tout en étirant le cou vers le haut. La tête est droite et le menton dressé, pointant vers l'avant et parallèle au sol. Alors que la personne retient sa respiration, appliquer doucement la plaque coulissante sur le sommet de la tête (vertex). Une fois la plaque bien en place, demander au sujet de se retirer. Prenez la lecture de la taille directement sous la base du triangle. La précision désirée est de 0,1 cm.

B. VITESSE DES MEMBRES SUPÉRIEURS

1. Vitesse de bras gauche-droite

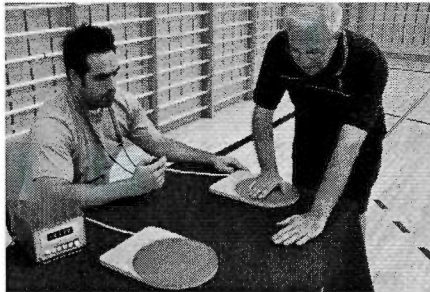
Ce test mesure la vitesse à laquelle la personne peut faire des mouvements d'abductions et d'adductions latéralement avec le bras dominant. Le sujet est assis à une table sur laquelle sont dessinés deux cercles de 20 cm de diamètre qui sont séparés de 60 cm. La main non dominante est placée entre les deux cercles et est



immobile. Au signal, les doigts de la main dominante doivent frapper le centre du cercle de

droite puis immédiatement après, celui de gauche. Le but du test est de réaliser le maximum de touche en 20 secondes. Pour faciliter le décompte, calculer 1 cycle = 2 touches d'où le nombre de cycles X 2 = résultat final.

2. Vitesse de bras avant-arrière



Ce test mesure la vitesse à laquelle la personne peut étendre et ramener d'avant-arrière, le bras dominant. Le sujet est debout et légèrement décalé vers son côté non dominant afin de pouvoir fléchir et étirer le bras sans être gêné par son corps. La main non dominante est en appui sur la table et immobile. Au signal, les doigts de

la main dominante doivent frapper le centre du cercle de devant puis immédiatement après, celui de derrière (même organisation que pour le test précédent). Le but du test est de réaliser le maximum de touche en 20 secondes. Pour faciliter le décompte, calculer 1 cycle = 2 touches d'où le nombre de cycles X 2 = résultat final.

3. Vitesse de circonvolution horizontale du bras dominant

Ce test mesure la vitesse à laquelle la personne peut exécuter des circonvolutions horizontales avec le bras dominant. Le sujet est debout face à un cercle de 40 cm posé à plat sur une table. En saisissant la poignée, le sujet doit réaliser le maximum de révolutions en sens horaire. La main non dominante est appuyée sur la table. Le résultat représente le nombre de révolutions complètes réalisées en 20 secondes.



4. Vitesse de circonvolution verticale du bras dominant

Ce test mesure la vitesse à laquelle la personne peut exécuter des circonvolutions verticales avec le bras dominant. Le sujet est debout face à un cercle de 40 cm fixé à plat sur un mur (ou un support, alors le sujet est assis). En saisissant la poignée, le sujet doit réaliser le

maximum de révolutions en sens horaire. La main non dominante reste le long du corps. Le résultat représente le nombre de révolutions complètes réalisées en 20 secondes.

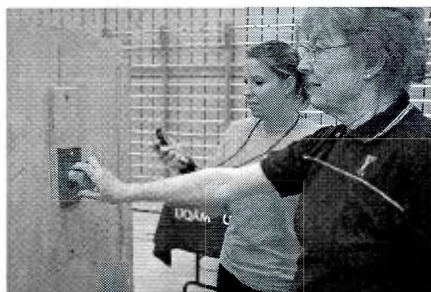
5. Vitesse de torsion horizontale de la main dominante

Ce test mesure la vitesse à laquelle la personne peut exécuter des torsions horizontales avec la main dominante. Le sujet est debout au dessus d'une poignée standard. La tâche consiste à visser la poignée en sens horaire le plus rapidement possible. La main non dominante est appuyée sur la table. Il s'agit alors de réaliser le maximum de révolutions en 20 secondes.



6. Vitesse de torsion verticale de la main dominante

Ce test mesure la vitesse à laquelle la personne peut exécuter des torsions verticales avec la main dominante. Le sujet est debout face à une poignée standard fixée au mur (ou un support, alors le sujet est assis). La tâche consiste à visser la poignée en sens horaire le plus rapidement possible. La main non dominante reste le long du corps. Il s'agit alors de réaliser le maximum de révolutions en 20 secondes.



C. VITESSE DES MEMBRES INFÉRIEURS ET DU TRONC

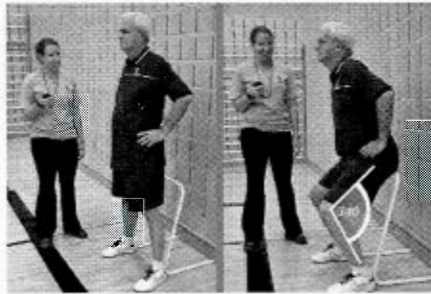
7. Test de la marche d'escalier

Ce test mesure la vitesse à laquelle la personne peut bouger les jambes. Le test débute alors que le sujet est debout, pieds joints, face à une marche standard de 20 cm de hauteur. La personne doit alors déposer le pied droit à plat sur la marche, revenir à la position de départ pour



immédiatement déposer le pied gauche sur la marche (ne pas monter sur la marche, seulement la toucher). Le but est d'alterner les touches pied-droit, pied-gauche, le maximum de fois en 20 secondes. Noter le nombre de touches total.

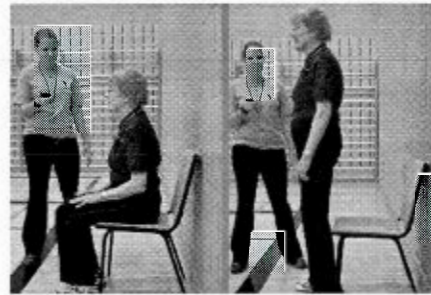
8. Vitesse de semi-flexion des genoux (semi-squat)



Ce test mesure la vitesse à laquelle la personne peut exécuter des semi-flexions et extensions des jambes alternativement. Le sujet se tient debout, jambes tendues, devant une barre qu'il devra toucher avec les fesses. La hauteur de la barre est fixée de manière à ce que l'angle cuisse-mollet soit entre 135 et 145°. Il s'agit alors de faire des semi-flexions et extensions en percutant la barre avec les fesses le maximum de fois en 20 secondes. Noter le nombre de touches total.

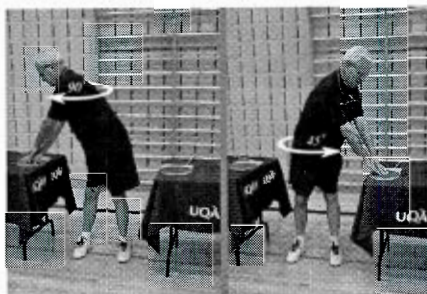
9. Test de la chaise assis-debout

Ce test mesure la vitesse à laquelle la personne peut s'asseoir et se lever d'une chaise, le plus rapidement possible. Le sujet se tient debout devant une chaise sans appui-bras. Il s'agit alors de s'asseoir et de se lever le plus souvent possible en 20 secondes. La personne ne doit pas



utiliser ses bras pour se relever. Les bras peuvent être allongés de chaque côté du corps ou croisés sur la poitrine. Noter le nombre de fois que le sujet a pu s'asseoir en 20 secondes.

10. Vitesse de rotation du tronc



Ce test mesure la vitesse à laquelle la personne peut exécuter des torsions et des rotations du tronc. Le sujet débute le test debout entre deux tables. Deux cercles de 20 cm de diamètre sont placés de part et d'autre à environ 1 mètre de distance. En fait, le but est d'obtenir un angle de torsion ou de rotation de 45° (90° pour torsion-rotation). Le sujet doit toucher chacun des cercles à tour de rôle avec les deux mains jointes. Noter le nombre de touches en 20 secondes.

D. ÉQUILIBRE ET TEMPS DE RÉACTION SIMPLE

11. Équilibre statique yeux ouverts

Ce test mesure la capacité de la personne de se tenir en équilibre. En premier lieu, le sujet doit placer ses mains sur les hanches. En équilibre sur sa jambe dominante, le sujet doit fléchir son autre jambe et monter son pied au moins à la hauteur de la cheville de la jambe d'appui. Ensuite, la personne doit maintenir son équilibre le plus longtemps possible en gardant les yeux ouverts. Le test prend fin si :



1. Les mains quittent les hanches; 2. Le pied de la jambe non dominante touche le sol; 3. Le temps maximum de 60 secondes est atteint. Le temps est noté avec une précision de 0,1 seconde.

12. Équilibre statique yeux fermés

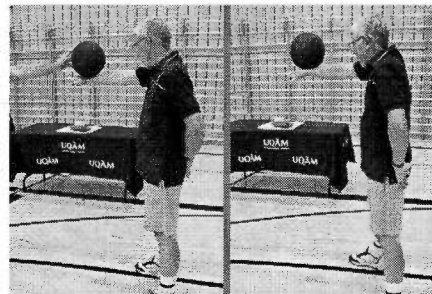


Ce test mesure la capacité de la personne de se tenir en équilibre. En premier lieu, le sujet doit placer ses mains sur les hanches. En équilibre sur sa jambe dominante, le sujet doit fléchir son autre jambe et monter son pied au moins à la hauteur de la cheville de la jambe d'appui. Il s'agit alors de maintenir ainsi son équilibre le plus longtemps

possible en gardant les yeux fermés. Le test prend fin si : 1. Les mains quittent les hanches; 2. Le pied de la jambe non dominante touche le sol; 3. Si le sujet ouvre les yeux; 4. Le temps maximum de 60 secondes est atteint. Le temps en secondes est noté avec une précision de 0,1 seconde.

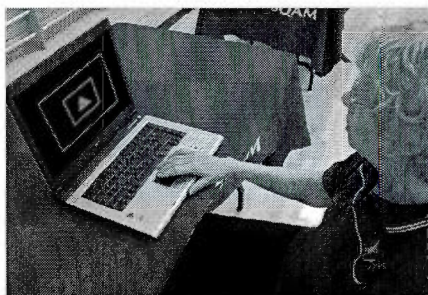
13. Équilibre du ballon

Cette épreuve a pour objectif de mesurer l'habileté de la personne à ajuster harmonieusement ses extrémités segmentaires supérieures de manière à contrôler l'équilibre d'un objet. Essentiellement, ce test consiste à maintenir en équilibre, un ballon (soccer ou volley) placé sur le dessus du poignet du côté dominant alors que le bras est maintenu tendu à la hauteur des épaules. Le déplacement des pieds est en tout temps interdit. Le test prend fin si : 1. Le ballon tombe au sol; 2. Le ballon touche à une autre partie du corps; 3. Le poignet n'est pas en extension (dans le prolongement de l'avant-bras et du bras); 4. Les deux pieds ne sont pas immobiles au sol; 5. Le sujet a



maintenu l'équilibre du ballon 60 secondes. Le résultat correspond au temps durant lequel le ballon est maintenu en équilibre. Le score est noté avec une précision de 0,1 seconde.

14. Vitesse de réaction



Ce test mesure la capacité de la personne à réagir rapidement à un signal visuel. À l'aide d'un programme informatique, le sujet doit réagir le plus rapidement possible à l'apparition d'un signal visuel (triangle qui apparaît à l'écran) en appuyant sur la barre d'espace (figure 16). Le sujet doit réaliser 50 essais dont le temps de

réaction se situe entre 100 et 350 ms. Le résultat est calculé à partir de la moyenne des 50 essais.

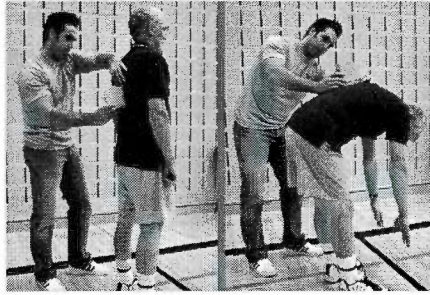
E. FORCE DE PRÉHENSION ET MOBILITÉ MUSCULO-ARTICULAIRE

15. Force de préhension manuelle

La force de préhension manuelle est la tension maximale qui peut être développée par les muscles de l'avant-bras et de la main. Le sujet doit se tenir debout le corps droit en maintenant le dynamomètre dans sa main droite. Sans fléchir le bras, il faut serrer la poignée de l'appareil en refermant la main comme pour fermer le poing. La force déployée doit être maximale et appliquée pour environ 4 à 5 secondes. Par la suite, le sujet reprend la même procédure avec sa main gauche. Il est recommandé de faire trois essais pour chaque main en alternant main droite et main gauche à chaque fois. Le meilleur des trois essais pour chacune des deux mains est noté avec une précision de 0,5 kg.



16. Flexibilité du tronc



Ce test mesure la capacité de la personne à réaliser une flexion du tronc vers l'avant. Le sujet doit se pencher vers l'avant, jambes tendues et tenter de toucher le sol avec les deux mains. Lors de cette flexion, la position du tronc doit être mesurée en degrés à l'aide d'un goniomètre. Si vous utilisez un goniomètre manuel, la mesure se prend latéralement au niveau de la hanche. Si le goniomètre est électronique, l'appareil est placé au centre du dos, sous la pointe des deux omoplates. Le meilleur résultat de trois essais est conservé.

17. Flexibilité des épaules

Ce test mesure la mobilité articulaire de l'épaule. Le sujet doit se tenir debout en maintenant un bâton dans ses mains (largeur d'épaule), les bras tendus vers le bas (position de départ). Le bâton est alors levé, les bras tendus, le plus haut possible au dessus des épaules. Avec un goniomètre placé latéralement sur l'épaule droite, mesurer l'amplitude en degrés. Conserver le meilleur de trois essais.



F. CAPACITÉ FONCTIONNELLE À LA MARCHÉ

18. Test de marche de 6 minutes



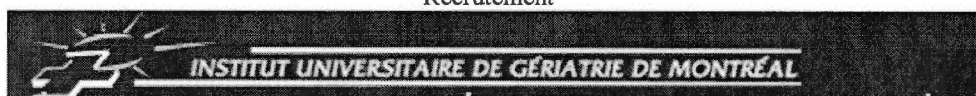
Ce test mesure la capacité de la personne à se déplacer en marchant. Le sujet doit marcher le plus rapidement possible (sans courir) en faisant des allers-retours sur une distance de 10 mètres. Aux extrémités, le sujet contourne une petite borne. Éviter les arrêts et départs qui risquent d'occasionner une fatigue musculaire accrue au niveau des jambes. Le résultat consiste à mesurer la distance totale parcourue (mètres) en 6 minutes.

Consignes pour les tests UQAM-YMCA

Tests UQAM-YMCA	Recommandations pour les personnes âgées fragiles
Mesure du poids	Support lors de la montée sur le pèse-personne
Mesure de la taille	Support lors de la montée sur l'appareil + garder le dos et la tête droites
Vitesse de bras gauche-droite	Le sujet est assis, s'assurer qu'il est confortable et que les disques soient à une bonne distance
Vitesse de bras avant-arrière	Le sujet est debout, mais il est appuyé sur la table, attention aux étourdissements
Vitesse de circonvolution horizontale et verticale	Le sujet est debout, attention aux chutes. Vérifier si le sujet est en mesure de réaliser le mouvement demandé
Vitesse de torsion horizontale et verticale	Attention le sujet est debout, écarter tous les files de son chemin. Si la force de préhension du sujet est faible, cet exercice peut être difficile
Vitesse de flexion des membres inférieurs	Avoir une personne très près du sujet en cas de déséquilibre. Le sujet doit au préalable être en mesure de se tenir en équilibre sur une jambe
Vitesse de semi-flexion des membres inférieurs	S'assurer que le sujet comprenne bien l'exercice et qu'il soit en mesure de bien l'exécuter
Test de la chaise	Peut être fatigant pour le sujet, prévoir une pause après ce test
Vitesse de rotation du tronc	Attention aux étourdissements, prévoir une chaise à proximité. Désencombrer l'espace des files
Équilibre statique yeux ouverts et yeux fermés	S'assurer qu'il y a une personne près du sujet en cas de déséquilibre
Équilibre du ballon	Aller chercher le ballon au sol pour le sujet afin d'éviter chutes et étourdissements
Temps de réaction simple	Les sujets devront prévoir des lunettes si le besoin s'impose
Force de préhension manuelle	Il ne faut pas que le sujet retienne sa respiration lors de l'effort
16. Flexibilité du tronc	Le sujet devra se pencher vers l'avant, prévoir quelqu'un près de la personne. Attention aux étourdissements. Il est recommandé de dire au sujet de se relever doucement
Flexibilité des épaules	Le sujet ne doit pas forcer le geste
Test de marche de 6 minutes	S'assurer que la surface de marche est dégagée, propre et bien éclairée. Avoir une chaise à chaque extrémité du parcours + une à mi-chemin en cas de faiblesse ou de fatigue. Le sujet peut utiliser sa canne ou sa marchette au besoin

ANNEXE H
RECRUTEMENT

Recrutement



ETUDE SUR L'ACTIVITÉ PHYSIQUE CHEZ LES ÂNÉS

RECHERCHE SUJETS

60 ANS et plus

Le département de psychologie de l'Université du Québec à Montréal, en collaboration avec l'Institut universitaire de gériatrie Montréal, est à la recherche de personnes âgées en bonne santé ou pouvant avoir des troubles de santé physique (problèmes de santé, chutes occasionnelles, difficultés quotidiennes, etc.) pour entreprendre un programme d'entraînement physique.

Pour y participer ou s'informer, contactez le laboratoire du Dr Louis Bherer Ph.D au 514-987-3000 poste 2472.

AU PLAISIR DE VOUS RENCONTRER !

514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472514-987-3000
#2472

ANNEXE I
ENTREVUE TÉLÉPHONIQUE

- 1) Quelle est votre date de naissance?
- 2) Quel est votre niveau de scolarité?
- 3) Êtes-vous droitier ou gaucher?
- 4) Au cours des six derniers mois, avez-vous subi une chirurgie (ou autre intervention médicale) qui implique une anesthésie générale?
- 5) Avez-vous des troubles de la vision ou de l'audition non-corrigés ou une perte anormale pour votre âge?
- 6) Êtes-vous déjà tombé pendant que vous marchiez?
- 7) Avez-vous déjà eu un traumatisme crânien?
- 8) Avez-vous parfois des pertes de conscience?
- 9) Avez-vous des tremblements ou des mouvements involontaires?
- 10) Avez-vous des difficultés motrices (de marche, de préhension d'objets)?
- 11) Avez-vous parfois des étourdissements ou de la difficulté à maintenir votre équilibre?
- 12) Avez-vous déjà eu une blessure aux membres inférieurs (hanche, genou, cheville)?
- 13) Souffrez-vous d'hypertension artérielle?
- 14) Souffrez-vous de diabète?
- 15) Souffrez-vous d'arthrite?
- 16) Souffrez-vous d'épilepsie? (si grave et récurrent, exclusion)
- 17) Souffrez-vous d'une maladie de la glande thyroïde?
- 18) Avez-vous des problèmes de consommation de drogues ou d'alcool?
- 19) Ressentez-vous des difficultés de concentration ou d'attention?
- 20) Ressentez-vous des difficultés de mémoire?
- 21) Ressentez-vous des difficultés à trouver vos mots lorsque vous vous exprimez?
- 22) Votre entourage a-t-il noté des changements importants concernant ces trois éléments (attention, mémoire, mots)?
- 23) Est-ce que vous prenez des médicaments?
- 24) Avez-vous perdu du poids de façon assez importante ces dernières années (perte d'appétit)?

[illegible]

ANNEXE J

Questionnaire sur la capacité fonctionnelle et les habitudes de vie chez les 55 ans et plus

Questionnaire sur la capacité fonctionnelle et les habitudes de vie chez les 55 ans et plus

Dans les énoncés suivants, encerclez le chiffre qui correspond le mieux à votre situation actuelle, en suivant cette échelle :

jamais	très rarement	rarement	parfois	souvent	très souvent	toujours
1	2	3	4	5	6	7

ACTIVITÉS DE LA VIE QUOTIDIENNE

1) J'ai de la difficulté à me lever d'une chaise ou d'un fauteuil de salon

1 2 3 4 5 6 7

2) J'ai de la difficulté à sortir de mon lit

1 2 3 4 5 6 7

3) J'ai de la difficulté à m'habiller

1 2 3 4 5 6 7

Si oui,

<input type="checkbox"/>	pour enfiler ou ôter un t-shirt, une camisole ou un chandail
<input type="checkbox"/>	pour enfiler ou ôter une robe ou une chemise
<input type="checkbox"/>	pour enfiler ou ôter un pantalon ou une jupe
<input type="checkbox"/>	pour enfiler ou ôter mes bas, mes collants ou mes chaussures

4) J'ai de la difficulté à attacher mes lacets

1 2 3 4 5 6 7

5) J'ai de la difficulté à prendre ma douche ou mon bain

1 2 3 4 5 6 7

6) J'ai de la difficulté à réaliser les petits travaux ménagers (dépoussiérer, balayer, faire la vaisselle, faire mon lit, ...)

1 2 3 4 5 6 7

7) J'ai de la difficulté à réaliser les gros travaux ménagers (laver le sol, laver les vitres, passer l'aspirateur, faire le lavage, sortir les poubelles, transporter du bois, déneiger, ...)

1 2 3 4 5 6 7

8) J'ai de la difficulté à dévisser une bouteille ou un pot de confiture

1	2	3	4	5	6	7
jamais	très rarement	rarement	parfois	souvent	très souvent	toujours
1	2	3	4	5	6	7

9) J'ai de la difficulté à changer une ampoule électrique

1 2 3 4 5 6 7

10) J'ai de la difficulté à transporter mon épicerie tout(e) seul(e)

1 2 3 4 5 6 7

11) J'ai de la difficulté à déplacer des objets de plus de 5kg (10 lbs)

1 2 3 4 5 6 7

12) J'ai besoin d'utiliser la rampe pour monter/descendre les escaliers

1 2 3 4 5 6 7

13) J'ai besoin d'une aide technique (ex: canne) pour marcher

1 2 3 4 5 6 7

14) Je peux marcher sans m'arrêter

- moins de 5 minutes ☐
- de 5 à 15 min. ☐
- 15 à 30 min. ☐
- 30 à 60 min. ☐
- plus de 60 min. ☐

15) Combien d'étages montez-vous à pied par jour ? (un étage = 10 marches)

1 ou - 2 3 4 5 6 7 et +

16) J'ai fait des chutes au cours de la dernière année ?

- jamais ☐
- 1 fois ☐
- 2 fois ☐
- 3 fois et plus ☐

17) J'ai de la difficulté à faire une marche arrière en voiture ou des manœuvres quand je conduis...

1 2 3 4 5 6 7

18) J'ai de la difficulté à utiliser seul(e) les transports publics (bus, métro, ...)

1 2 3 4 5 6 7

19) J'ai mal au dos

ACTIVITÉS DE LOISIRS

28) Je pratique d'autres activités physiques de loisirs comme le jardinage, la marche pour le plaisir ou pour promener le chien,...? non ☐

oui ☐

29) Si oui, nombre d'heure/semaine en général

1 ou -

2

3

4

5

6

7 et +

30) Combien de mois/année? • moins de 1 mois ☐

• de 1 à 3 mois

• de 4 à 6 mois

• de 7 à 9 mois

• plus de 9 mois

☐
☐
☐
☐

NOM : _____

PRÉNOM : _____

ÂGE : _____

SEXE : _____

Merci beaucoup !

CHAPITRE VI

BIBLIOGRAPHIE

- Arfken CEA (1994). Visual activity, visual disabilities and falling in the elderly. *J Aging Health*, 6:38-50.
- Bauer K, Sade DG, Zehr EP, Moroz JS (1994). Under- and over-load training effects on ballistic elbow extension performance. *Med Sci Sports Exerc*, 26:S631.
- Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. (1998). Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*, 147:755-763.
- Baumgartner RN, Stauber PM, Koehler KM, Romero L, Garry PJ (1996). Associations of fat and muscle masses with bone mineral in elderly men and women. *Am J Clin Nutr*, 63:365-372.
- Bellew JW, Yates JW, Gater DR, Clasey J. (2003). Explosive force production in older adults following a traditional strength training program. *J Geriatric Phy Ther*, 26: 9-13.
- Beneke R, Hofmann C, Strauss N, Hartwig F, Hoffmann K, Behn C (1993). Maximal lactate steady state depends on sports discipline. *Med Sci Sports Exerc*, 25:S365.
- Berg KO, Maki BE, Williams JJ, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL (1992). Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil*, 73:1073-1080.
- Blain H, Herbaux, I (2004). *Les troubles de la marche et la chute chez la personne âgée*. In: Aptitude physique, santé et vieillissement. Jeandel et al., éditeur. Sauramps médical, pp 99-118.

- Bonnefoy M (2004). *Sarcopénie, fonction musculaire et prévention*. Éditions Elsevier Nutrition clinique et métabolisme 18:175-180.
- Brown M, Sinacore DR, Binder EF, Kohrt WM (2000). Physical and performance measures for the identification of mild to moderate frailty. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 55:M350-M355.
- Buchman AS, Wilson RS (2009). Change in frailty and risk of death in older persons. *Exp Aging Res*, 35:61-82.
- Chandler JM, Duncan PW, Kochersberger G, Studenski S (1998). Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? *Arch Phys Med Rehabil*, 79:24-30.
- Cotton RT, Ekeröth CJ, Yancy H (1998). *Exercise for older adults: ACE's Guide for Fitness Professionals*. Champaign, IL. Human Kinetics Publishers.
- Dutta C (1997). Significance of sarcopenia in the elderly. *J Nutr*, 127:992S-993S.
- Durand C (2003). *L'analyse factorielle et l'analyse de fidélité* note de cours et exemples. Département de sociologie, Université de Montréal.
- Evans WJ, Campbell WW (1993). Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. *J Nutr*, 123:465-468.
- Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G (2004). Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 59:255-263.
- Fried LP, Young Y, Rubin G, Bandeen-Roche K (2001). Self-reported preclinical disability identifies older women with early declines in performance and early disease. *J Clin Epidemiol*, 54:889-901.

Fried LP, Walston J (1998). *Frailty and frailure to thrive*. In: Hazzard WR, Blass JP, Ettinger WH, Halter JB, Ouslander JG, eds. *Principes of geriatric medicine and gerontology*. 4th ed. New York: McGraw Hill, pp. 1387-1402.

Garry PJ, Wayne SJ, Vellas B (2007). The New Mexico aging process study (1979-2003). A longitudinal study of nutrition, health and aging. *J Nutr Health Aging*, 11:125-130.

Haley SM, Jette AM, Coster WJ, Kooyoomjian JT, Levenson S, Heeren T, Ashba J (2002). Late life function and disability instrument: II. Development and evaluation of the function component. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 57:M217-M222.

Hill MR, Gregory RW, Amico VJ, Osbeck JS, Goodwin GT, Rundell KW (1995). Predictability of roller ski race time in elite female biathletes. *Med Sci Sports Exerc*, 27:S589.

Hogan DB, MacKnight C, Bergman H (2003). Models, definitions, and criteria of frailty. *Aging Clin Exp Res*, 15:S1-29.

Hurley BF, Roth SM (2000). Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. *Sports Medicine*, 30:249-268.

Jones DM, Song X, Rockwood K (2004). Operationalizing a frailty index from a standardized comprehensive geriatric assessment. *Am J Geriatr Soc*; 52:1929-1933.

Kalinova E, Leone M (2009). *Tests d'évaluation de la capacité fonctionnelle chez l'adulte âgé de 55 ans et mieux*. Presses de l'Université du Québec, Montréal.

Lebel P, Leduc N, Kergoat MJ, Latour J, Leclerc C, Beland F (1999). Un modèle dynamique de la fragilité. *L'Année Gériatologique*, 13:84-94.

- Leone M, Kalinova É, Boucher JP, Bordeleau, C, Comtois AS (2007). A novel test battery to assess the functional capacity in senior individuals. *12th Annual Congress of the ECSS, Jyväskylä, Finland.*
- Lynch NA, Metter EJ, Lindle RS, Fozard JL, Tobin JD, Roy TA, et al. (1999). Muscle quality. I. Age-associated differences between arm and leg muscle groups. *J Appl Physiol*, 86:188-194.
- Mahler D, Andrea B, Ward J (1987). Comparaison of exercise performance on rowing and cycle ergometer. *Res Q Exerc Sport*, 58:41-46.
- Morala D, Shiomi T. Assessing reliability and validity of physical performance test for Japanese elderly. *J Phys Ther Sci*. 2004; 16:15-20.
- Morley JE, Baumgartner RN, Roubenoff R, Mayer J, Nair KS (2001). Sarcopenia. *J Lab Clin Med*, 137:231-243.
- Paschal KA, Oswald AR, Siegmund RW, Siegmund SE, Threlkeld AJ (2006) Test-retest reliability of the physical performance test for persons with Parkinson disease. *J Geriatr Phys Ther*, 29:82-86.
- Reuben DB, Siu AL (1990). An objective measure of physical function of elderly outpatients. The Physical Performance Test. *J Am Geriatr Soc*, 38:1105-12.
- Rikli RE, Jones CJ (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act*; 7:129-61.
- Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowel I, Mitnitski A (2005). A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ*, 173:489-495.

- Rydwik E, Frandin K, Akner G (2004). Effects of physical training on physical performance in institutionalised elderly patients (70+) with multiple diagnoses. *Age Ageing*, 33:13-23.
- Samson MM., Meeuwssen IB, Crowe A, Dessens JA, Duursma SA., Verhaar HJ (2000). Relationships between physical performance measures, age, height and body weight in healthy adults. *Age Ageing*, 29:235-242.
- Sauvage LR, Myklebust BM, Crow-Pan J, Novak S, Millington P, Hoffman MD, et al. (1992). A clinical trial of strengthening and aerobic exercise to improve gait and balance in elderly male nursing home residents. *Am J Phys Med Rehabil*, 71:333-342.
- Sayers SP, Jette AM, Haley SM, Heeren TC, Guralnik JM, Feilding RA (2004). Validation of late-life function and disability instrument. *JAGS*, 52:1554-1559.
- Singh AS, Chin A Paw MJM, Bosscher RJ, van Mechelen W (2006). Cross-sectional relationship between physical fitness components and functional performance in older living in long-term care facilities. *BMC Geriatrics*, 6:4.
- Skelton DA (2001). Effects of physical activity on postural stability. *Age Ageing*, 30:S33-39.
- Skelton DA, Kennedy J, Rutherford OM (2002). Explosive power and asymmetry in leg muscle function in frequent fallers and non-fallers aged over 65. *Age Ageing*, 31:119-125.
- Spiduro WW (1995). *Physical dimension of aging*. Champaign, IL. Human Kinetics Publisher.

Steffen TM, Hacker TA, Mollinger M (2002). Age-and gender-related test performance in community-dwelling elder people: six-minute walk test, Berg balance scale, time up& go test, and gait speeds. *Phys Ther*, 82:128-137.

Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs R, Sayer AA (2003). Is grip strength a useful single marker of frailty. *Age Ageing*, 32:650-656.

Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *NEJM*, 319:1701-1707.

Topinkova E (2008). Aging, disability and frailty. *Ann Nutr Metab*, 52: 6-11.